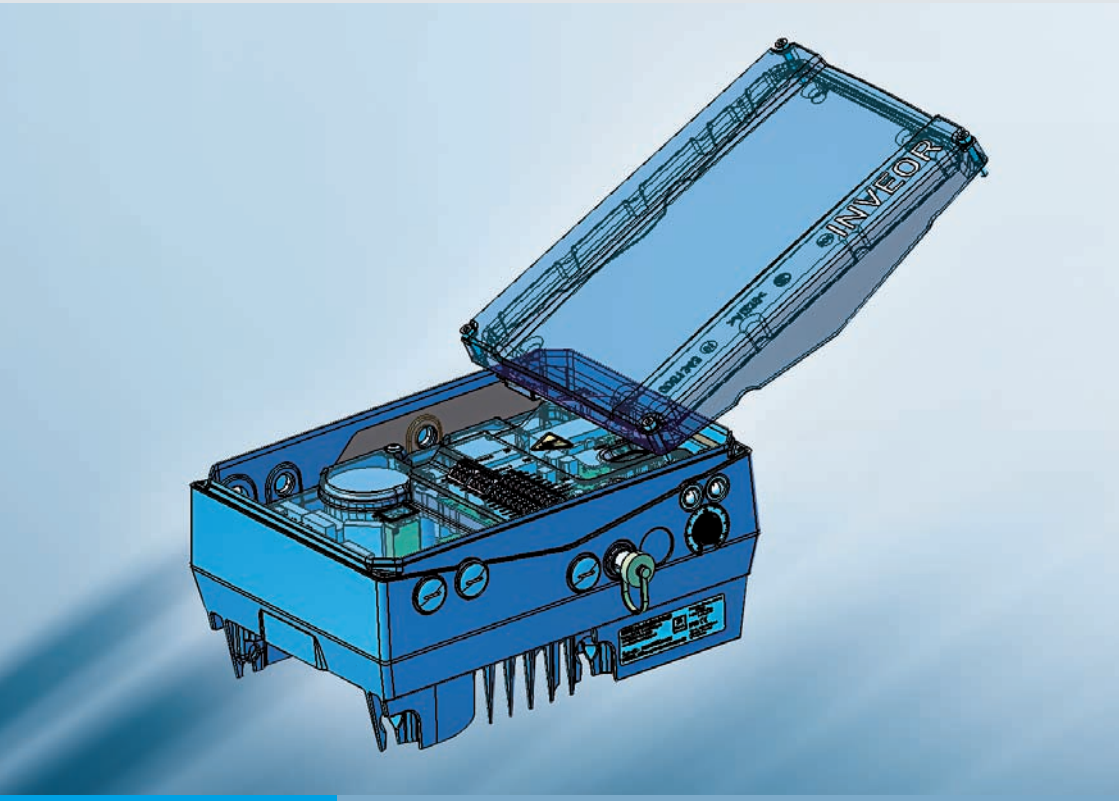
INDUSTRIE ELEKTRIK

KOSTAL



Intelligent verbinden.

Betriebsanleitung INVEOR

Impressum

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH
An der Bellmerei 10
58513 Lüdenscheid
Deutschland
Tel. +49 (0)2351 16-0
Fax +49 (0)2351 16-2400
info-industrie@kostal.com

Haftungsausschluss

Die wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen bzw. Warenbezeichnungen und sonstige Bezeichnungen können auch ohne besondere Kennzeichnung (z. B. als Marken) gesetzlich geschützt sein. KOSTAL übernimmt keinerlei Haftung oder Gewährleistung für deren freie Verwendbarkeit.

Bei der Zusammenstellung von Abbildungen und Texten wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Zusammenstellung erfolgt ohne Gewähr.

Allgemeine Gleichbehandlung

KOSTAL ist sich der Bedeutung der Sprache in Bezug auf die Gleichberechtigung von Frauen und Männern bewusst und stets bemüht, dem Rechnung zu tragen. Dennoch musste aus Gründen der besseren Lesbarkeit auf die durchgängige Umsetzung differenzierender Formulierungen verzichtet werden.

© 2011 KOSTAL Industrie Elektrik GmbH

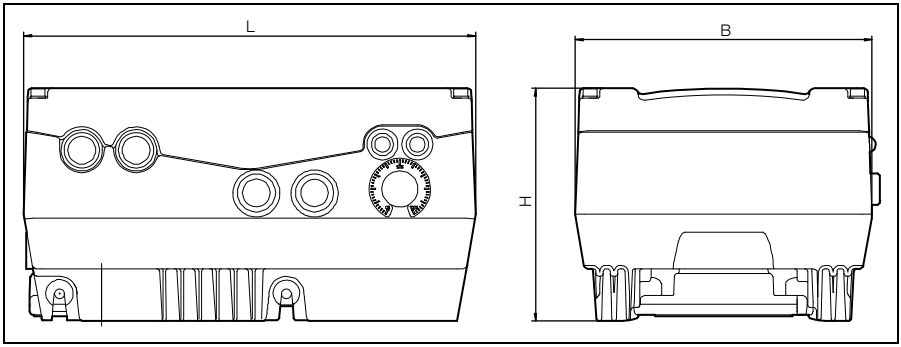
Alle Rechte, einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien, bleiben KOSTAL vorbehalten. Eine gewerbliche Nutzung oder Weitergabe der in diesem Produkt verwendeten Texte, gezeigten Modelle, Zeichnungen und Fotos ist nicht zulässig. Die Anleitung darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung weder teilweise noch ganz reproduziert, gespeichert oder in irgendeiner Form oder mittels irgendeines Mediums übertragen, wiedergegeben oder übersetzt werden.

Inhaltsverzeichnis

1 Wichtige Informationen 6
1.1 Hinweise zur Dokumentation 6
1.1.1 Mitgeltende Unterlagen 6
1.1.2 Aufbewahrung der Unterlagen 6
1.1.3 Verwendete Symbole 6
1.2 Qualifiziertes Personal 7
1.3 CE-Kennzeichnung 7
1.4 Sicherheitshinweise 7
1.4.1 Allgemein 8
1.4.2 Transport & Lagerung 9
1.4.3 Inbetriebnahme 10
1.4.4 Betrieb 11
1.4.5 Reparaturen 12
1.4.6 Demontage & Entsorgung 12
1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung 13
1.6 Verantwortlichkeit 13
1.7 Kontaktmöglichkeiten für Informationen 14
2 Übersicht Antriebsregler 15
2.1 Modellbeschreibung 15
2.2 Lieferumfang 16
2.3 Beschreibung Antriebsregler INVEOR 17
3 Installation 17
3.1 Sicherheitshinweise zur Installation 17
3.2 Installationsvoraussetzungen 18
3.2.1 Geeignete Umgebungsbedingungen 18
3.2.2 Geeigneter Montageort des motorintegrierten Antriebsreglers 19
3.2.3 Grundsätzliche Anschlussvarianten 19
3.2.4 Kurz- und Erdschluss-Schutz 20
3.2.5 Verkabelungsanweisungen 21
3.2.6 Vermeidung elektromagnetischer Störungen 21
3.3 Installation des motorintegrierten Antriebsreglers 22
3.3.1 Mechanische Installation 22
3.3.2 Leistungsanschluss 24
3.3.3 Anschlüsse Bremswiderstand 25
3.3.4 Steueranschlüsse 25
3.3.5 Anschlussplan 28
3.4 Installation des wandmontierten Antriebsreglers 28
3.4.1 Geeigneter Montageort bei einer Wandmontage 28
3.4.2 Mechanische Installation 30
3.4.3 Leistungsanschluss 34
3.4.4 Bremsschopper 34
3.4.5 Steueranschlüsse 34
4 Inbetriebnahme 35
4.1 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme 35
4.2 Kommunikation 36

4.3 Blockschaltbild 37
4.4 Inbetriebnahmeschritte 38
5 Parameter 39
5.1 Sicherheitshinweise zum Umgang mit den Parametern 39
5.2 Allgemeines zu den Parametern 39
5.2.1 Erklärung der Betriebsarten 39
5.2.2 Aufbau der Parameter-Tabellen 43
5.3 Applikations-Parameter 44
5.3.1 Basisparameter 44
5.3.2 Festfrequenz 50
5.3.3 Motorpoti 51
5.3.4 PID-Prozessregler 52
5.3.5 Analog-Eingänge 55
5.3.6 Digital-Eingänge 57
5.3.7 Analog-Ausgang 58
5.3.8 Digital Ausgänge 59
5.3.9 Relais 60
5.3.10 Externer Fehler 62
5.3.11 Motorstromgrenze 62
5.3.12 Blockiererkennung 63
5.4 Leistungsparameter 64
5.4.1 Motordaten 64
5.4.2 I^2T 67
5.4.3 Schaltfrequenz 68
5.4.4 Reglerdaten 68
5.4.5 Quadratische Kennlinie 71
6 Fehlererkennung und –behebung 72
6.1 Darstellung der LED-Blinkcodes für die Fehlererkennung 73
6.2 Liste der Fehler und Systemfehler 74
7 Technische Daten 77
7.1 Allgemeine Daten 77
8 Optionales Zubehör 78
8.1 Adapterplatten 79
8.1.1 Motor-Adapterplatten 79
8.1.2 Motor- Adapterplatten (spezifisch) 81
8.1.3 Wand- Adapterplatten (Standard) 81
8.2 Handbediengerät MMI inkl. 3m Anschlusskabel RJ11 auf Stecker M12 83
8.3 PC- Kommunikationskabel USB auf Stecker M12 (Wandler RS485/RS232 integriert) 83
9 Zulassungen, Normen und Richtlinien 83
9.1 EMV- Grenzwertklassen 83
9.2 Klassifizierung nach IEC/EN 61800-3 84
9.3 Normen und Richtlinien 84
9.4 Zulassung nach UL 85
9.5 Schnellinbetriebnahme 86

Übersicht der Baugrößen



Maßzeichnungen

Die Antriebsregler sind in folgenden Leistungsklassen und unter den genannten Baugrößen-Bezeichnungen erhältlich.

Baugrößen-bezeichnung INVEOR motorintegriert	**MA**	**MB**	**MC**	**MD**
empfohlene Motorleistung [kW]	0,55 / 0,75 / 1,1 / 1,5	2,2 / 3,0 / 4,0	5,5 / 7,5	11,0 / 15,0 / 18,5 / 22,0
Abmessungen [L x B x H in mm]	233 x 153 x 120	270 x 189 x 133	307 x 223 x 181	414 x 294 x 238

Baugrößen

1 Wichtige Informationen

In diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zum sicheren Umgang mit dem Produkt und zur Betriebsanleitung.

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Die folgenden Hinweise sind ein Wegweiser durch die Gesamtdokumentation.

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitungen entstehen, übernehmen wir keine Haftung.

Geben Sie diese Anleitung an den Anlagenbetreiber weiter, damit die Anleitung bei Bedarf zur Verfügung steht.

1.1.1 Mitgeltende Unterlagen

Mitgeltende Unterlagen sind alle Anleitungen, die die Anwendung des Antriebsreglers beschreiben sowie ggf. weitere Anleitungen aller verwendeten Zubehörteile. Download der 3D- Dateien (.stp) für INVEOR und Adapterplatten unter www.kostal.com/industrie.

Zur Parametrierung des Antriebsreglers steht die Parameterbeschreibung zum Download bereit (www.kostal.com/industrie). Im Download finden Sie alle zur ordnungsgemäßen Parametrierung notwendigen Informationen.

1.1.2 Aufbewahrung der Unterlagen

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung sowie alle mitgeltenden Unterlagen gut auf, damit sie bei Bedarf zur Verfügung stehen.

1.1.3 Verwendete Symbole

⚠ GEFAHR!

Sicherheitshinweis: Nichtbeachtung führt zu Tod oder schwerer Verletzung.

⚠ WARNUNG!

Sicherheitshinweis: Nichtbeachtung kann zu Tod oder schwerer Verletzung führen.

ACHTUNG!

Nichtbeachtung kann zu Materialschäden führen und die Funktion des Antriebsreglers beeinträchtigen.

Ergänzende Informationen zur Bedienung des Antriebsreglers.

- Handlung: Dieses Symbol zeigt Ihnen, dass Sie etwas tun müssen. Die erforderlichen Handlungen werden Schritt für Schritt beschrieben.

➢ Dieses Symbol beschreibt das Ergebnis einer Handlung.

1.2 Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung und der Hinweise am Produkt selbst sind Elektrofachkräfte, die mit der Installation, Montage, Inbetriebnahme und Bedienung des Antriebsreglers sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind und durch ihre fachliche Ausbildung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen über die entsprechenden Fähigkeiten verfügen.

1.3 CE-Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung bestätigen wir als Gerätehersteller, dass die Antriebsregler die grundlegenden Anforderungen der folgenden Richtlinien erfüllen:

– Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (Richtlinie 2004/108/EG des Rates)
– Niederspannungsrichtlinie (Richtlinie 2006/95/EG des Rates)

Die Konformitätserklärung liegt unter www.kostal.com/industrie zum Download bereit.

1.4 Sicherheitshinweise

Folgende Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise dienen zu Ihrer Sicherheit und dazu, Beschädigung des Antriebsreglers oder der mit ihm verbundenen Komponenten zu vermeiden. In diesem Kapitel sind Warnungen und Hinweise zusammengestellt, die für den Umgang mit den Antriebsreglern allgemein gültig sind. Sie sind unterteilt in Allgemeines, Transport & Lagerung, Inbetriebnahme, Betrieb, Reparatur und Demontage & Entsorgung.

Spezifische Warnungen und Hinweise, die für bestimmte Tätigkeiten gelten, befinden sich am Anfang der jeweiligen Kapitel, und werden innerhalb dieser Kapitel an kritischen Punkten wiederholt oder ergänzt.

Bitte lesen Sie diese Informationen sorgfältig, da sie für Ihre persönliche Sicherheit bestimmt sind und auch eine längere Lebensdauer des Antriebsreglers und der daran angeschlossenen Geräte unterstützen.

1.4.1 Allgemein

⚠ WARNUNG!

Der vorliegende Antriebsregler führt gefährliche Spannungen und steuert umlaufende mechanische Teile, die gegebenenfalls gefährlich sind.

Bei Missachtung der Warnhinweise oder Nichtbefolgen der in dieser Anleitung enthaltenen Hinweise können Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden eintreten.

- Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf an diesem Antriebsregler arbeiten. Dieses Personal muss gründlich mit allen Sicherheitshinweisen, Installations-, Betriebs- und Instandhaltungsmaßnahmen, welche in dieser Anleitung enthalten sind, vertraut sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Antriebsreglers setzt sachgemäßen Transport, ordnungsgemäße Installation, Bedienung und Instandhaltung voraus.

⚠ WARNUNG!

Gefahr von Brand oder elektrischem Stromschlag.

Unzulässige Verwendung, Änderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör, die nicht vom Hersteller des Antriebsreglers vertrieben oder empfohlen werden, können Brände, elektrische Stromschläge und Körperverletzungen verursachen!

- Die Kühlkörper von Antriebsregler und Motor können sich auf Temperaturen größer 70 °C erhitzen. Bei der Montage muss auf einen ausreichenden Abstand zu benachbarten Bauteilen geachtet werden. Vor Arbeiten am Antriebsregler oder Motor muss auf eine ausreichende Abkühlzeit geachtet werden. Wenn nötig, sollte ein Berührungsschutz installiert werden.

ACHTUNG!

Der Betrieb des Antriebsreglers ist nur gefahrlos möglich, wenn die geforderten Umgebungsbedingungen, die Sie in Kapitel „Geeignete Umgebungsbedingungen“ nachschlagen können, erfüllt sind.

ACHTUNG!

Diese Betriebsanleitung muss in der Nähe des Gerätes gut zugänglich aufbewahrt und allen Benutzern zur Verfügung gestellt werden.

ACHTUNG!

Bitte lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme diese Sicherheitshinweise und Warnhinweise sorgfältig durch, ebenso alle am Gerät angebrachten Warnschilder. Achten Sie darauf, dass die Warnschilder in leserlichem Zustand gehalten werden und ersetzen Sie fehlende oder beschädigte Schilder.

1.4.2 Transport & Lagerung

ACHTUNG!

Beschädigungsgefahr für den Antriebsregler.

Der Antriebsregler kann bei Nichtbeachten der Hinweise beschädigt und bei nachfolgender Inbetriebnahme zerstört werden.

- Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Antriebsreglers setzt fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
  Der Antriebsregler muss bei Transport und Lagerung gegen mechanische Stöße und Schwingungen geschützt werden. Auch der Schutz gegen unzulässige Temperaturen (siehe Technische Daten) muss gewährleistet sein.

1.4.3 Inbetriebnahme

⚠ WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag.

Das Nichtbeachten von Warnungen kann zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen!

- Es sind nur festverdrahtete Netzanschlüsse zulässig. Das Gerät muss geerdet werden (DIN EN 61140; VDE 0140-1).
- Frequenzumrichter der Baureihe INVEOR können Berührungsströme (Ableitströme) > 3,5mA aufweisen. Nach DIN EN 61800-5-1 Kapitel 4.3.5.5.2 muss ein verstärkter Schutzerdungsleiter (min. 10mm^2 Cu oder 16mm^2 Al) verwendet werden.
- Beim Einsatz von Drehstrom-Frequenzumrichtern, sind herkömmliche FI-Schutzschalter vom Typ A, auch RCD (residual current-operated protective device) genannt, zum Schutz vor direkter oder indirekter Berührung nicht zugelassen! Der FI-Schutzschalter muss, gem. DIN VDE 0160, Abschnitt 5.5.2 und EN 50178, Abschnitt 5.2.11.1 ein allstromsensitiver FI-Schutzschalter (RCD Typ B) sein!
- Folgende Klemmen können auch bei Motorstillstand gefährliche Spannungen führen:
  - die Netzanschlussklemmen X1: L1, L2, L3
  - die Motoranschlussklemmen X2: U, V, W
  - die Anschlussklemmen X6, X7: Relaiskontakte Relais 1 und 2
- Bei Verwendung unterschiedlicher Spannungsebenen (z. B. +24V/230V) müssen Leitungskreuzungen stets vermieden werden! Darüber hinaus hat der Anwender dafür Sorge zu tragen, dass die gültigen Vorschriften eingehalten werden (z. B. doppelte oder verstärkte Isolierung gemäß DIN EN 61800-5-1)!
- Der Antriebsregler enthält elektrostatisch gefährdete Baugruppen. Diese Baugruppen können durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden, deshalb sind Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladung einzuhalten, wenn an diesen Baugruppen gearbeitet werden muss.

1.4.4 Betrieb

⚠ WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag oder wieder anlaufende Motoren.

Das Nichtbeachten von Warnungen kann zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen!

- Beachten Sie beim Betrieb die folgenden Hinweise:
  - Der Antriebsregler arbeitet mit hohen Spannungen.
  - Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.
  - Not-Aus-Einrichtungen nach DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 müssen in allen Betriebsarten des Steuergerätes funktionsfähig bleiben. Ein Rücksetzen der Nothalt-Einrichtung darf nicht zu unkontrolliertem oder undefiniertem Wiederanlauf führen.
  - Um eine sicheren Trennung vom Netz zu gewährleisten, ist die Netzzuleitung zum Antriebsregler allpolig zu trennen.
  - Bestimmte Parametereinstellungen können bewirken, dass der Antriebsregler nach einem Ausfall der Versorgungsspannung automatisch wieder anläuft.

ACHTUNG!

Beschädigungsgefahr für den Antriebsregler.

Der Antriebsregler kann bei Nichtbeachten der Hinweise beschädigt und bei nachfolgender Inbetriebnahme zerstört werden.

- Beachten Sie beim Betrieb die folgenden Hinweise:
  - Für einen einwandfreien Motorüberlastschutz müssen die Motorparameter, insbesondere die I^2T-Einstellungen ordnungsgemäß konfiguriert werden.
  - Der Antriebsregler bietet einen internen Motorüberlastschutz. Siehe dazu P0610 (Stufe 3) und P0335. I^2T ist gemäß Voreinstellung EIN. Der Motorüberlastschutz kann auch über einen externen PTC sichergestellt werden.
  - Der Antriebsregler darf nicht als 'Not-Aus-Einrichtung' verwendet werden (siehe DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06).
  - Die Antriebsregler sind bei ordnungsgemäßem Betrieb wartungsfrei. Bei staubhaltiger Luft müssen die Kühlrippen von Motor und Antriebsregler regelmäßig gereinigt werden.

1.4.5 Reparaturen

ACHTUNG!

Beschädigungsgefahr für den Antriebsregler.

Der Antriebsregler kann bei Nichtbeachten der Hinweise beschädigt und bei nachfolgender Inbetriebnahme zerstört werden.

- Reparaturen am Antriebsregler dürfen nur vom KOSTAL-Service vorgenommen werden.

⚠ WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag.

Das Nichtbeachten von Warnungen kann zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen!

- Wenn der Antriebsregler von der Netzspannung getrennt wird, dürfen spannungsführende Geräteteile und Anschlüsse wegen möglicherweise noch aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden.

1.4.6 Demontage & Entsorgung

Leicht lösbare Schraub- und Schnappverbindungen ermöglichen das Zerlegen des Antriebsreglers in seine Einzelteile. Diese Einzelteile können dem Recycling zugeführt werden. Bitte führen Sie die Entsorgung in Übereinstimmung mit den örtlichen Bestimmungen durch.

Die Baugruppen mit elektronischen Bauteilen dürfen nicht in den normalen Hausmüll gegeben werden. Sie müssen gesondert mit Elektro- und Elektronikaltgeräten gemäß geltender Gesetzgebung gesammelt werden.

1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Beim Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Umrichterantriebe (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erlaubt.

Die harmonisierten Normen der Reihe DIN EN 50178; VDE 0160:1998-04 in Verbindung mit DIN EN 60439-1; VDE 0660-500:2005-01 sind für diesen Antriebsregler anzuwenden.

Der vorliegende Antriebsregler ist nicht zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen!

Reparaturen dürfen nur durch autorisierte Reparaturstellen vorgenommen werden. Eigenmächtige, unbefugte Eingriffe können zu Tod, Körperverletzungen und Sachschäden führen. Die Gewährleistung durch KOSTAL erlischt in diesem Fall.

Äußere mechanische Belastungen, wie z. B. das Betreten des Gehäuses sind nicht erlaubt!

Der Einsatz der Antriebsgeräte in nicht ortsfesten Ausrüstungen gilt als außergewöhnliche Umweltbedingung und ist nur nach den jeweils vor Ort gültigen Normen und Richtlinien zulässig.

1.6 Verantwortlichkeit

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Errichter und/oder Betreiber der Maschine bzw. Anlage ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des Gerätes der Antrieb in einen sicheren Zustand geführt wird.

In der DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 “Sicherheit von Maschinen” werden im Kapitel “Elektrische Ausrüstung von Maschinen” Sicherheitsanforderungen an elektrische Steuerungen aufgezeigt. Diese dienen der Sicherheit von Personen und Maschinen sowie der Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Maschine oder Anlage und sind zu beachten.

Die Funktion einer Not-Aus-Einrichtung muss nicht unbedingt zum Abschalten der Spannungsversorgung des Antriebs führen. Zum Abwenden von Gefahren kann es sinnvoll sein, einzelne Antriebe weiter in Betrieb zu halten oder bestimmte Sicherheitsabläufe einzuleiten. Die Ausführung der Not-Aus-Maßnahme wird durch eine Risikobetrachtung der Maschine oder Anlage einschließlich der elektrischen Ausrüstung beurteilt und nach DIN EN 13849 “Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen” mit Auswahl der Schaltungskategorie bestimmt.

1.7 Kontaktmöglichkeiten für Informationen

Weitere Informationen sind erhältlich unter:

Zentrale Service-Hotline

Tel: +49 2331 8040-4848
Montag bis Freitag: 7.00 bis 17.00 Uhr (Ortszeit)

Fax: +49 2331 8040-4811

Email: INVEOR-service@kostal.com

Internet-Adresse

Kunden können unter der folgenden Adresse auf technische und allgemeine Informationen zugreifen:

www.kostal.com/industrie

2 Übersicht Antriebsregler

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zum Lieferumfang des Antriebsreglers sowie die Funktionsbeschreibung.

2.1 Modellbeschreibung

Abb. 1: Artikelbezeichnung

Legende	
1 Antriebsregler-Serie: **INVEOR** 2 Einbauort/Baugröße: **M** - motorintegriert, Baugröße: **A**, B, C, D	6 Gehäuse: **G0** - Standard (schwarz mit Bedruckung); **0** – Standard (Kühlkörper); **0** – Standard (mit Poti); **00** – Standard Verschraubungen
	7 Firmware Version: **S00** - Standard
3 Eingangsspannung: **4** – 400 V	8 Ausführungen: **000** – standard; **001** - spezifisch
4 Empfohlene Motorleistung: **0,55**; 0,75; 1,1; 1,5; 2,2; 3; 4; 5,5; 7,5; 11; 15;18,5; 22 kW	9 Gerätegeneration: **1** – aktueller Stand
5 Leiterplatten: **L00** - Standard (ohne Bremschopper); **A00** – Standard (ohne TTL-Auswertung); **–** - Standard (ohne Feldbus)	

2.2 Lieferumfang

Vergleichen Sie Ihr Produkt mit dem unten aufgeführten Lieferumfang.

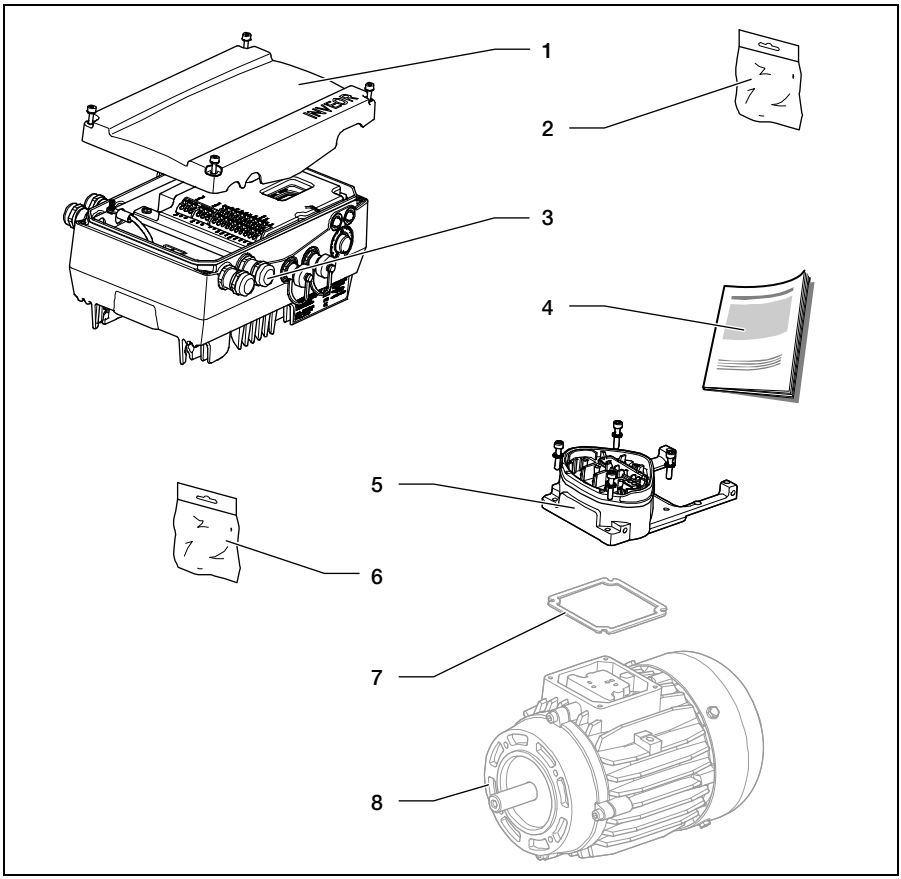


Abb. 2: Lieferumfang

Legende	
Artikelnummer Antriebsregler	**Artikelnummer Adapterplatte**
1 Antriebsregler (Variante)	5 Adapterplatte mit Anschlussklemme
2 Polybeutel mit Befestigungsschrauben	6 Polybeutel mit Anschlussmaterial für Klemmstein
3 Kabel-Verschraubungen	
4 Betriebsanleitung	
	7 Dichtung (nicht im Lieferumfang enthalten)
	8 Motor (nicht im Lieferumfang enthalten)

2.3 Beschreibung Antriebsregler INVEOR

Beim Antriebsregler INVEOR handelt es sich um ein Gerät für die Drehzahlregelung von Dreiphasen-Drehstrommotoren.

Der Antriebsregler kann motorintegriert (mit Adapterplatte Standard) oder motornah (mit Adapterplatte Wandmontage) eingesetzt werden.

Die in den Technischen Daten angegebenen zulässigen Umgebungstemperaturen beziehen sich auf die Verwendung bei Nennlast. In vielen Anwendungsfällen können, nach eingehender technischer Analyse, höhere Temperaturen zugelassen werden. Diese müssen im Einzelfall von KOSTAL freigegeben werden.

3 Installation

3.1 Sicherheitshinweise zur Installation

⚠ WARNUNG

- Die Installation darf nur von entsprechend qualifiziertem Personal vorgenommen werden, das hinsichtlich der Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung des Produktes geschult ist. Von unqualifiziertem Personal vorgenommene Arbeiten am Antriebsregler oder das Nichteinhalten von Warnungen können zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen.
- Das Gerät muss nach DIN EN 61140; VDE 0140, NEC und sonstigen, einschlägigen Normen geerdet werden. Netzanschlüsse müssen fest verdrahtet sein.

3.2 Installationsvoraussetzungen

3.2.1 Geeignete Umgebungsbedingungen

Höhe des Aufstellortes:	bis 1000 m über NN / über 1000 m mit verminderter Leistung (1% pro 100 m) (max. 2000 m)
Umgebungstemperatur:	-25 °C bis +50 °C (abweichende Umgebungstemperaturen im Einzelfall möglich)
Relative Luftfeuchte:	≤ 96%, Betauung nicht zulässig
Vibrations- und Schockfestigkeit:	nach FN 942 017 Teil 4; 5.3.3.3 Kombinierte Prüfung 2; 5...200 Hz für sinusförmige Schwingungen
Elektromagnetische Verträglichkeit:	störfest nach DIN EN 61800-3
Kühlung:	Oberflächenkühlung: Baugrößen A bis C: freie Konvektion; Baugröße C: optional mit integriertem Lüfter Baugröße D: mit integrierten Lüftern

Tab. 1: Umgebungsbedingungen

- Stellen Sie sicher, dass die Gehäuseausführung (Schutzart) für die Betriebsumgebung geeignet ist:
  - Achten Sie darauf, dass die Dichtung zwischen Motor und Adapterplatte richtig eingelegt ist.
  - Alle nicht benutzten Kabel-Verschraubungen sind abzudichten.
  - Kontrollieren Sie, ob der Deckel des Antriebsreglers geschlossen und fest verschraubt ist.

Eine nachträgliche Lackierung der Antriebsregler ist zwar grundsätzlich möglich, jedoch muss der Anwender die zu verwendenden Lacke auf Materialverträglichkeit prüfen! Eine Nichtbeachtung kann langfristig einen Verlust der Schutzart (insbesondere bei Dichtungen und Lichtleitkörpern) zur Folge haben! In der Standardvariante wird ein INVEOR in RAL 9005 (schwarz) geliefert.
Im Falle einer Demontage von Leiterkarten (auch zum Zwecke einer Lackierung oder Beschichtung der Gehäuseteile) verfällt der Gewährleistungsanspruch!
Anschraubpunkte und Dichtflächen müssen aus EMV- und Erdungsgründen grundsätzlich Lackfrei gehalten werden!

3.2.2 Geeigneter Montageort des motorintegrierten Antriebsreglers

- Stellen Sie sicher, dass der Motor mit motorintegriertem Antriebsregler nur in den im nachfolgenden Bild gezeigten Ausrichtungen montiert und betrieben wird.

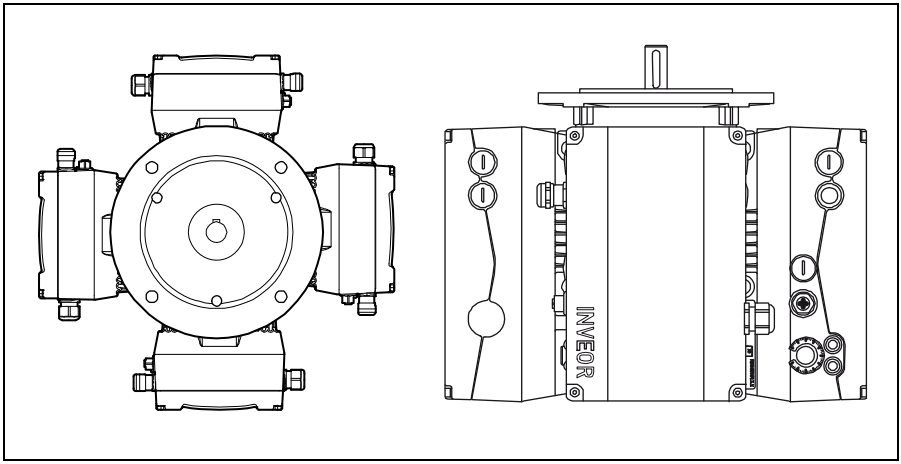


Abb. 3: Motoreinbaulage/Zulässige Ausrichtungen

3.2.3 Grundsätzliche Anschlussvarianten

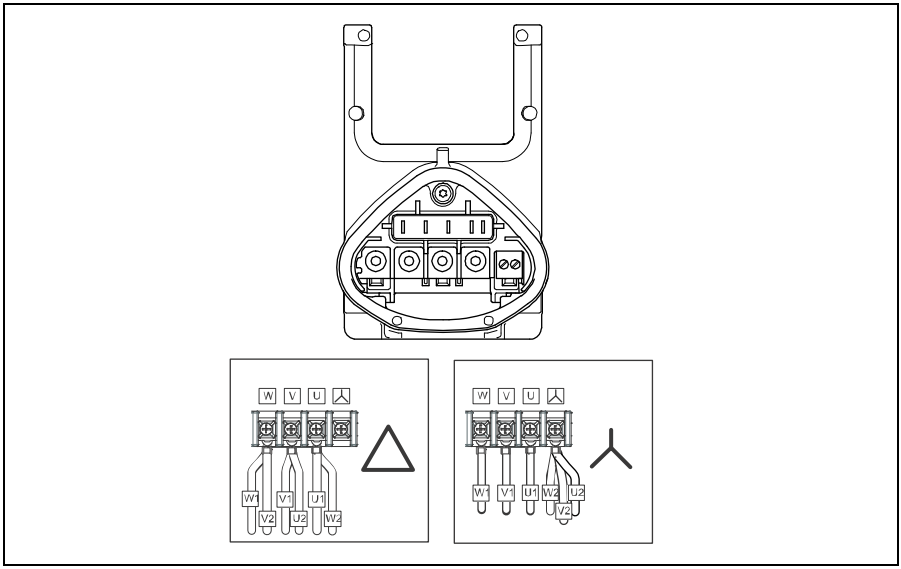


Abb. 4: Stern- oder Dreieck-Schaltung beim motorintegrierten Antriebsregler

ACHTUNG!

Beschädigungsgefahr für den Antriebsregler.

Beim Anschluss des Antriebsreglers muss unbedingt die richtige Phasenfolge eingehalten werden, da der Motor ansonsten überlastet werden kann.

- Achten Sie deshalb beim Anschluss des Motors auf die richtige Phasenfolge.

Mit dem beiliegenden Montagematerial können sowohl Aderendhülsen als auch Kabelschuhe angeschlossen werden. Die Anschlussmöglichkeiten sind in Abb. 4 zu erkennen.

Nicht genutzte offene Kabelenden im Motoranschlusskasten müssen isoliert werden!

Wenn ein PTC oder Klixxon zum Einsatz kommt, muss die Einlegebrücke, die im Auslieferungszustand in der Anschluss-Klemme für den PTC sitzt, entfernt werden.

Der Querschnitt der Netzzuleitung ist entsprechend der Verlegungsart und dem max. zulässigen Strom auszulegen. Der Netzleitungsschutz muss durch den Inbetriebnehmer sichergestellt werden.

3.2.4 Kurz- und Erdschluss-Schutz

Der Antriebsregler besitzt einen internen Kurz- und Erdschlussschutz.

3.2.5 Verkabelungsanweisungen

Die Steueranschlüsse der Applikationskarte befinden sich innerhalb des Antriebsreglers.
In Abhängigkeit der Ausführung kann die Belegung abweichen.

Anschlussklemmen:	Steckklemm-Anschluss mit Betätigungsdrücker (Schlitz-Schraubendreher, max. Breite 2.5 mm)
Anschlussquerschnitt:	0,5 bis 1,5 mm^2, eindrähtig, AWG 20 bis AWG 14
Anschlussquerschnitt:	0,75 bis 1,5 mm^2,feindrähtig, AWG 18 bis AWG 14
Anschlussquerschnitt:	0,5 bis 1,0 mm^2, feindrähtig (Aderendhülsen mit und ohne Kunststoffkragen)
Abisolierlänge:	9 bis10 mm

3.2.6 Vermeidung elektromagnetischer Störungen

Für Steuerkreise sollten, soweit möglich, geschirmte Leitungen verwendet werden. Am Leitungsende sollte der Schirm mit gebotener Sorgfalt aufgelegt werden, ohne dass die Adern über längere Strecken ungeschirmt geführt werden.

Die Schirmung von Analog-Sollwerten sollte nur einseitig am Antriebsregler aufgelegt werden.
Grundsätzlich sollten die Steuerleitungen immer möglichst weit entfernt von leistungsführenden Leitungen verlegt werden, unter Umständen sind getrennte Leitungskanäle zu verwenden. Bei evtl. auftretenden Leitungskreuzungen sollte nach Möglichkeit ein Winkel von 90° eingehalten werden.

Vorgeschaltete Schaltelemente, wie Schütze und Brems-Spulen, oder Schaltelemente, die über die Ausgänge der Antriebsregler geschaltet werden, müssen entstört sein. Bei Wechselspannungsschützen bieten sich RC-Beschaltungen an, bei Gleichstromschützen werden in der Regel Freilauf-Dioden oder Varistoren eingesetzt. Diese Entstörmittel werden direkt an den Schützspulen angebracht. Grundsätzlich sollte die Leistungsversorgung zu einer mechanischen Bremse nicht im gleichen Kabel geführt werden!

Leistungsanschlüsse zwischen Antriebsregler und Motor sollten grundsätzlich in geschirmter oder bewehrter Ausführung verwendet werden, die Schirmung ist an beiden Enden großflächig zu erden! Empfohlen wird der Einsatz von EMV-Kabelverschraubungen. Diese sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Im Allgemeinen ist unbedingt auf eine EMV-gerechte Verdrahtung zu achten.

3.3 Installation des motorintegrierten Antriebsreglers

3.3.1 Mechanische Installation

Zur mechanischen Installation des Antriebsreglers gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den serienmäßigen Motoranschlusskasten.
2. Lösen Sie die Leitungen an den Anschlussklemmen. Merken oder notieren Sie sich die Anschlussreihenfolge.
3. Entfernen Sie ggf. den Motorklemmstein.
4. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben des Anschlussgehäuses und nehmen Sie es ab. Achten Sie darauf, die Dichtung nicht zu beschädigen.

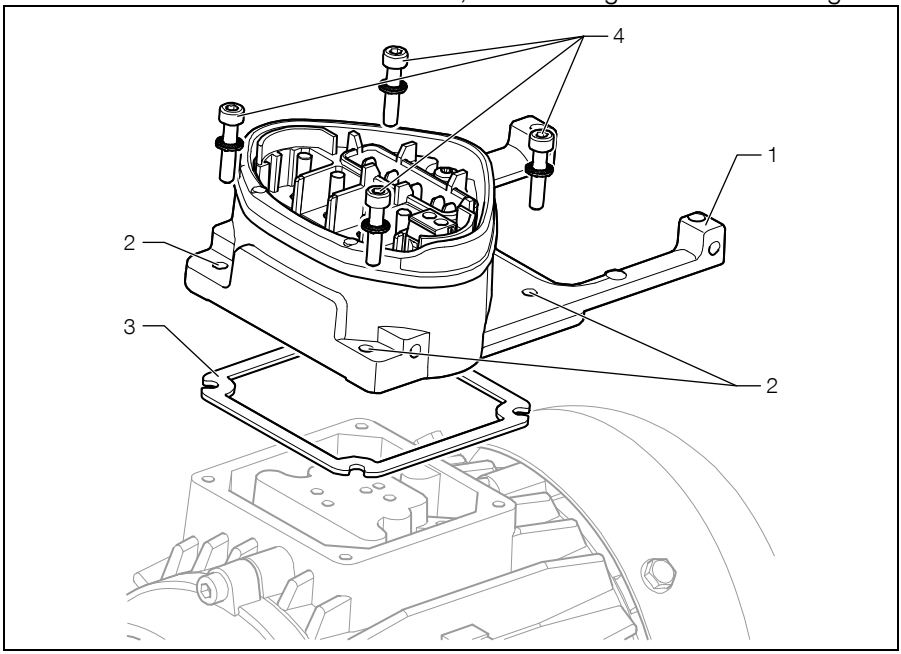


Abb. 5: Zusammenbaureihenfolge: Anschlusskasten - Adapterplatte

Die Standard-Adapterplatte ist eine Adapterplatte, deren Unterteil nicht nachgearbeitet ist. Es sind noch keine Bohrungen eingebracht.

Für ausgewählte Motoren können Sie individuell angepasste Adapterplatten bei KOSTAL bestellen.

5. Passen sie die Adapterplatte (1) an, indem Sie sie mit den entsprechenden Bohrungen (2) für die Befestigung auf dem Motor versehen.

Für die Einhaltung der Schutzart bei der Abdichtung der Adapterplatte auf dem Motor ist der Inbetriebnehmer verantwortlich.
Bei Fragen wenden Sie sich an die bekannten KOSTAL Ansprechpartner.

6. Legen Sie die Dichtung (3) auf.
7. Führen Sie die Motoranschlussleitung an der Anschlussklemme vorbei durch die Adapterplatte und verschrauben Sie die Adapterplatte mit den vier Befestigungsschrauben (4) am Motor (Drehmoment: 2,0 Nm).
8. Schließen Sie die Motorlitzen in der geforderten Verschaltung an, siehe auch Abb. 4. (Drehmoment: 3,0 Nm).

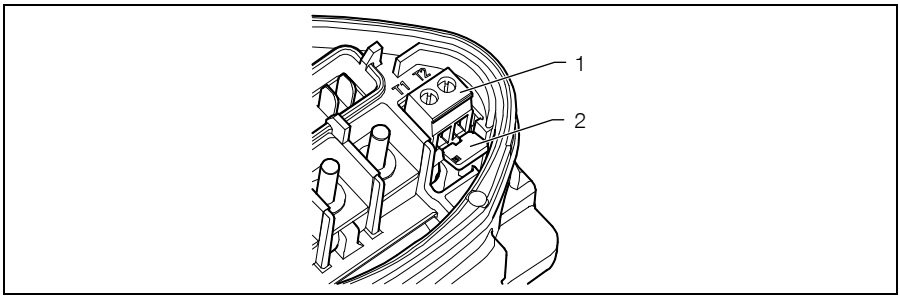


Abb. 6: Einlegebrücke

9. Verdrahten Sie, wenn vorhanden, die Anschlusskabel des Motor-PTC/Klixxon mit den Klemmen T1 und T2 (1) (Drehmoment: 0,6 Nm).

Achten Sie bei der Montage darauf, dass die Anschlusskabel nicht eingeklemmt werden!

Wenn der Motor einen Temperaturfühler hat, wird dieser an den Klemmen T1 und T2 (1) angeschlossen, dazu muss die im Auslieferungszustand dort eingesetzte Einlegebrücke (2) entfernt werden.
Wenn die Brücke eingesetzt ist, erfolgt keine Temperaturüberwachung des Motors!

10. Stecken Sie den Antriebsregler auf die Adapterplatte und befestigen Sie ihn mit den vier seitlichen Schrauben gleichmäßig (Drehmoment: 4,0 Nm).

3.3.2 Leistungsanschluss

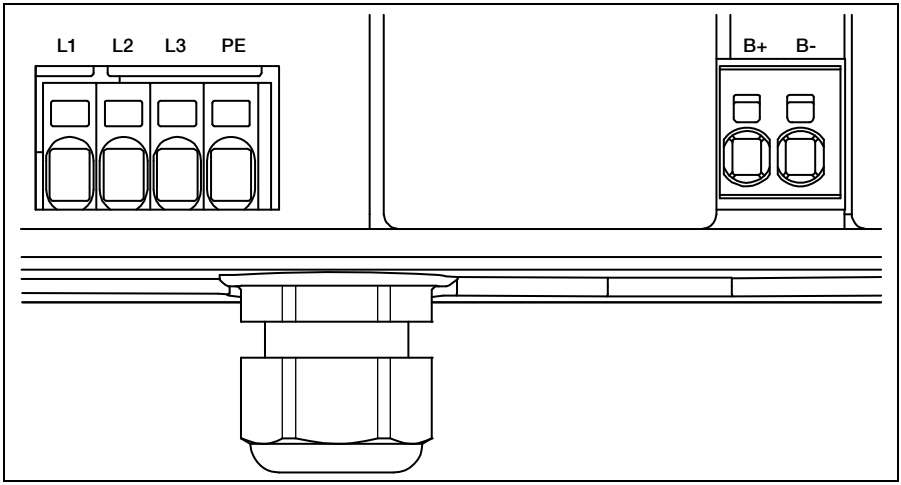


Abb. 7: Leistungsanschluss

- Schrauben Sie die vier Schrauben aus dem Gehäusedeckel des Antriebsreglers und nehmen Sie den Deckel ab.
- Führen Sie das Netzanschlusskabel durch die Kabel-Verschraubung und verbinden Sie die Phasen mit den Kontakten L1, L2, L3 und das Erdkabel mit dem Kontakt PE an der Anschlussklemme. Die Kabel-Verschraubung dient der Zugentlastung, die PE- Anschlussleitung muss voreilend (deutlich länger) angeschlossen werden!

Beim Anschluss eines Brems-Widerstandes müssen geschirmte und doppelt isolierte Leitungen verwendet werden!

Klemme Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	L1	Netzphase 1
2	L2	Netzphase 2
3	L3	Netzphase 3
4	PE	Erdkabel

Tab. 2: Klemmenbelegung X1

3.3.3 Anschlüsse Bremswiderstand

Klemme Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	B+	Anschluss Bremswiderstand (+)
2	B–	Anschluss Bremswiderstand (–)

Tab. 3: optionale Klemmenbelegung Bremschopper

3.3.4 Steueranschlüsse

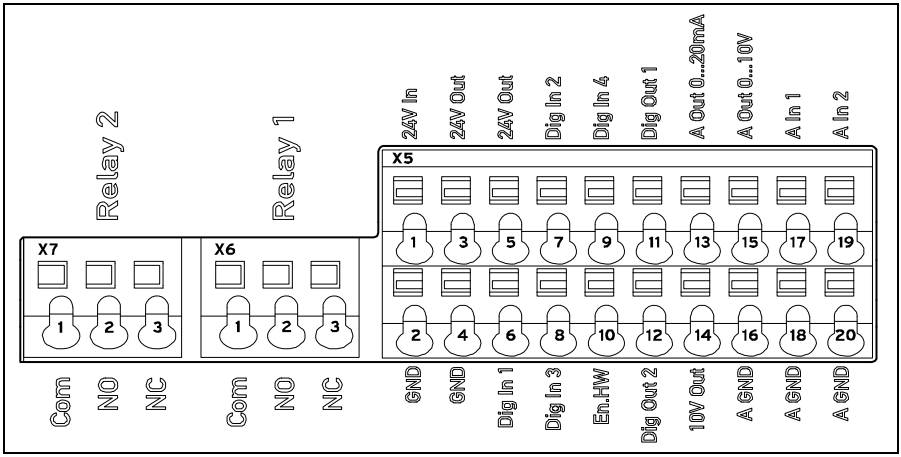


Abb. 8: Steueranschlüsse

ACHTUNG

Gefahr der Einkopplung von Fremdsignalen.

Nur geschirmte Steuerleitungen verwenden!

- Führen Sie die benötigten Steuerleitungen durch die Kabel-Verschraubungen in das Gehäuse ein.
- Schließen Sie die Steuerleitungen entsprechend dem Bild und/oder Tabelle an. Verwenden Sie dazu geschirmte Steuerleitungen.
- Setzen Sie den Deckel auf das Gehäuse des Antriebsreglers und verschrauben Sie ihn.

Klemme Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	24 V In	ext. Spannungsversorgung
2	GND (Ground)	Masse
3	24 V Out	int. Spannungsversorgung
4	GND (Ground)	Masse
5	24 V Out	int. Spannungsversorgung
6	Dig. In 1	Sollwert-Freigabe (Parameter 1.131)
7	Dig. In 2	frei (nicht zugeordnet)
8	Dig. In 3	frei (nicht zugeordnet)
9	Dig. In 4	Fehler Reset (Parameter 1.180)
10	En-HW (Freigabe)	Hardware-Freigabe
11	Dig. Out 1	Fehlermeldung (Parameter 4.150)
12	Dig. Out 2	frei (nicht zugeordnet)
13	A. Out 0 ... 20 mA	Frequenz-Istwert (Parameter 4.100)
14	10 V Out	für ext. Spannungsteiler
15	A. Out 0 ... 10 V	Frequenz-Istwert (Parameter 4.100)
16	A GND (Ground 10 V)	Masse
17	A. In 1	analoger Eingang 1
18	A GND (Ground 10 V)	Masse
19	A. In 2	analoger Eingang 2
20	A GND (Ground 10 V)	Masse

Tab. 4: Klemmenbelegung X5

Klemme Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	COM	Mittelkontakt Relais 1
2	NO	Schliesserkontakt Relais 1
3	NC	Öffnerkontakt Relais 1

Tab. 5: Klemmenbelegung X6 (Relais 1)

In der Werkseinstellung ist das Relais 1 als „Fehler-Relais“ programmiert (Parameter 4.190).

Klemme Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	COM	Mittelkontakt Relais 2
2	NO	Schliesserkontakt Relais 2
3	NC	Öffnerkontakt Relais 2

Tab. 6: Klemmenbelegung X7 (Relais 2)

In der Werkseinstellung ist das Relais 2 mit „keiner Funktion“ belegt (Parameter 4.210).

3.3.5 Anschlussplan

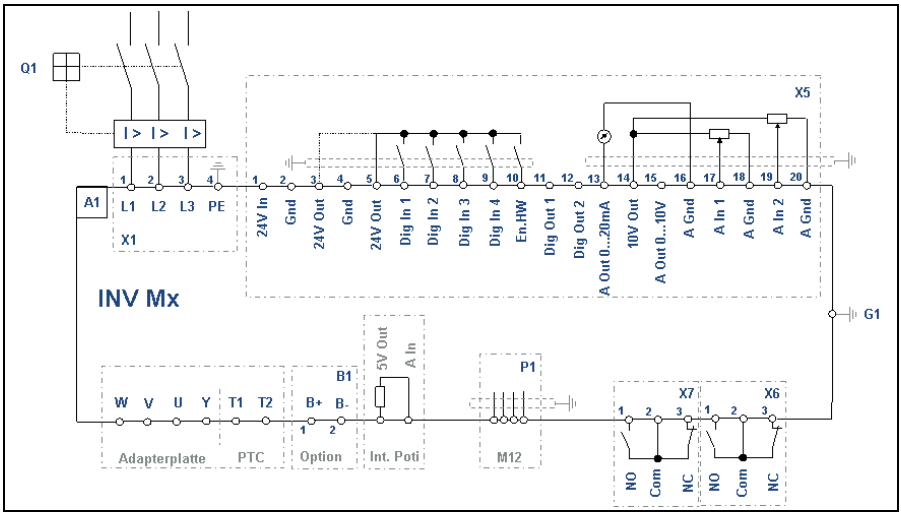


Abb. 9: Steueranschlüsse

Der Antriebsregler ist nach Zuschaltung der 400 V-Spannungsversorgung betriebsbereit. Alternativ gibt es die Möglichkeit, den Antriebsregler durch den Anschluss einer externen 24 V-Spannung in Betrieb zu nehmen.
Die dazu notwendige Voreinstellung ist im Kapitel „Systemparameter“ beschrieben.

3.4 Installation des wandmontierten Antriebsreglers

3.4.1 Geeigneter Montageort bei einer Wandmontage

- Stellen Sie bitte sicher, dass der Montageort bei einer INVEOR-Wandmontage folgende Bedingungen erfüllt:
  - Der Antriebsregler muss an einer ebenen, festen Oberfläche montiert werden.
  - Der Antriebsregler darf nur auf nicht brennbaren Untergründen montiert werden.
  - Umlaufend muss mindestens ein 20 cm breiter Freiraum um den Antriebsregler herum bestehen, um eine freie Konvektion zu gewährleisten.

Der folgenden Abbildung können Sie die Montagemaße sowie die erforderlichen freien Abstände für die Installation des Antriebsreglers entnehmen.

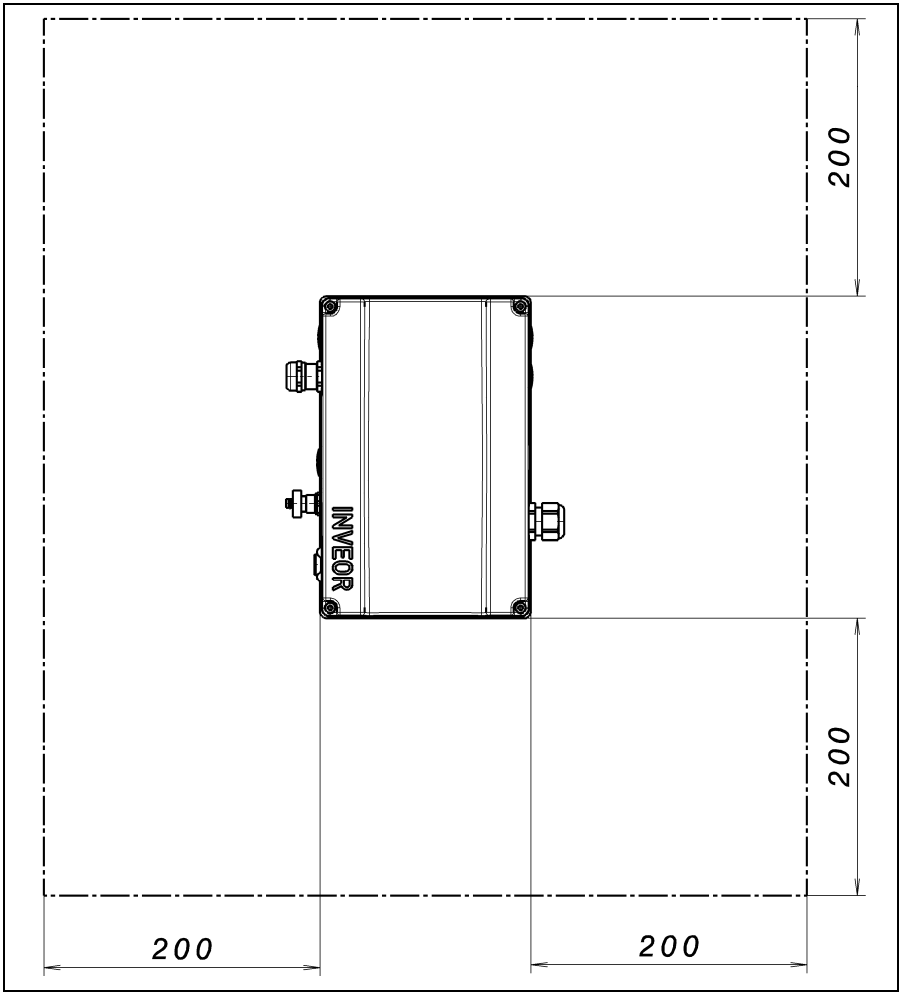


Abb. 10: Mindestabstände

Bei der Variante „Wandmontage“ ist zwischen Motor und INVEOR eine maximale Leitungslänge von 5 m zulässig. Es ist eine geschirmte Leitung mit dem jeweils erforderlichen Querschnitt einzusetzen. Es ist eine PE-Verbindung (unterhalb der Anschlussplatine des Wandadapters) herzustellen!

3.4.2 Mechanische Installation

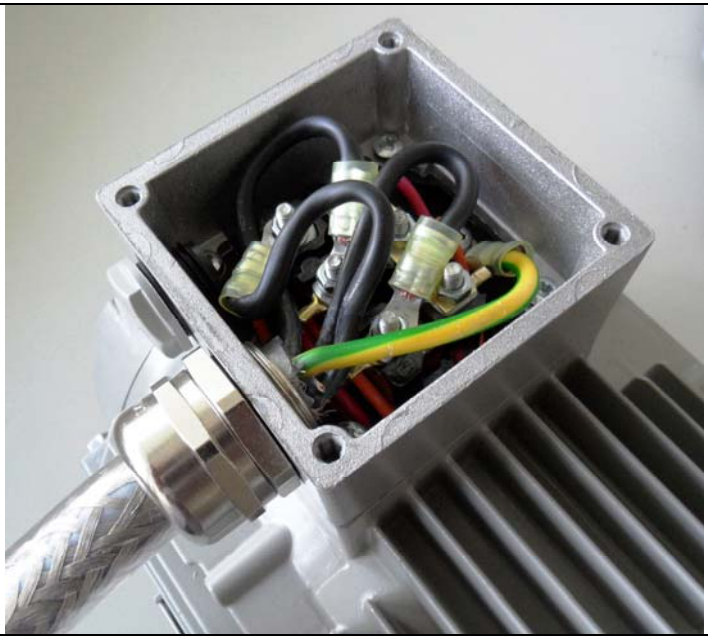


Abb. 11: Verdrahtung am Motoranschlusskasten

- Öffnen Sie den Motoranschlusskasten.

ACHTUNG!

In Abhängigkeit von der gewünschten Motorspannung sollte die Stern- oder Dreieck- Schaltung im Motoranschlusskasten vorgenommen werden!

- Verwenden Sie zum Anschluss der geschirmten Motor-Kabel, am Motoranschlusskasten geeignete EMV- Verschraubungen und achten Sie auf eine einwandfreie (großflächige) Kontaktierung der Abschirmung!
- Der Anschluss einer PE-Verbindung im Motoranschlusskasten ist obligatorisch!
- Schließen Sie den Motoranschlusskasten wieder.

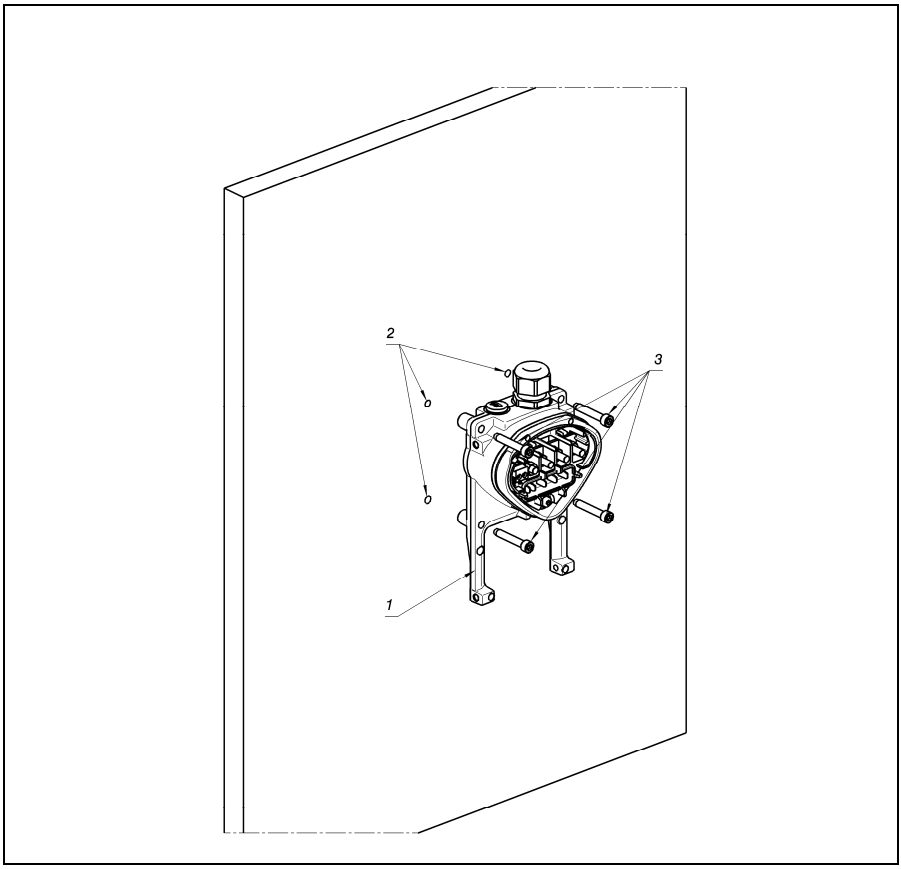


Abb. 12: Befestigung der Adapterplatte an einer Wand

⚠ GEFAHR!

Der Antriebsregler darf nicht ohne Adapterplatte montiert werden!

- Suchen Sie eine Position, die den geforderten Umgebungsbedingungen, wie im Abschnitt „Installationsvoraussetzungen“ beschrieben, entspricht.
- Um eine optimale Selbstkonvektion des Antriebsreglers zu erreichen, muss bei der Montage darauf geachtet werden, dass die (EMV-)Verschraubung nach oben zeigt.
- Ohne zusätzliche Belüftung des INVEOR (Option für BG C) ist ausschließlich eine vertikale Montage zulässig.

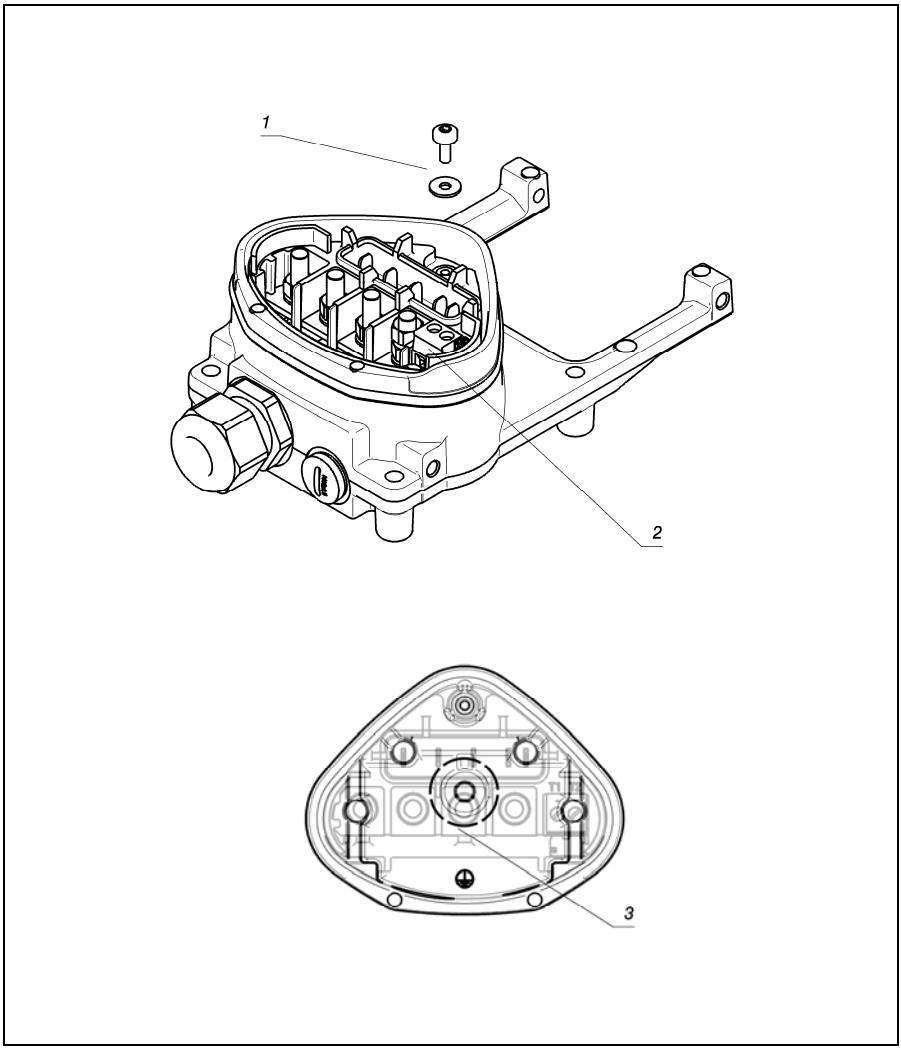


Abb. 13: Verdrahtung

1. Lösen Sie die Schraube (1), um die Kontaktplatte aus der Adapterplatte entnehmen zu können. Unterhalb dieser Kontaktplatte befindet sich der (M6) PE-Anschluss (3).
2. Führen Sie das Anschlusskabel vom Motor über die integrierte EMV-Verschraubung in die Adapterplatte ein.
3. Dieser Anschluss muss mit demselben Erdpotential des Motors verbunden werden. Der Querschnitt des Potenzialausgleichsleiters muss mindestens dem Querschnitt der Netzanschlusskabel entsprechen.
4. Befestigen Sie die Kontaktplatte wieder mit der Schraube (**1**).

5. Verdrahten Sie die Motorkabel mit den Kontakten U, V, W (u. U. auch den Sternpunkt) in der Anschlussklemme, wie im Abschnitt „Grundsätzliche Anschlussvarianten“ beschrieben. Verwenden Sie dazu Kabelschuhe (M5).
6. Vor dem Anschluss eines evtl. vorhandenen Motor-PTC an den Klemmen T1 und T2 entfernen Sie bitte die vormontierte Kurzschluss- Brücke (2). Der Motor-PTC ist, nach Anschluss des INVEOR potentialbehaftet, daher muss der Anschluss mittels einer separaten Motorleitung erfolgen! Ersetzen Sie hierfür die Blindverschraubung durch eine geeignete Standard-Verschraubung und führen Sie die beiden Enden auf T1 und T2.

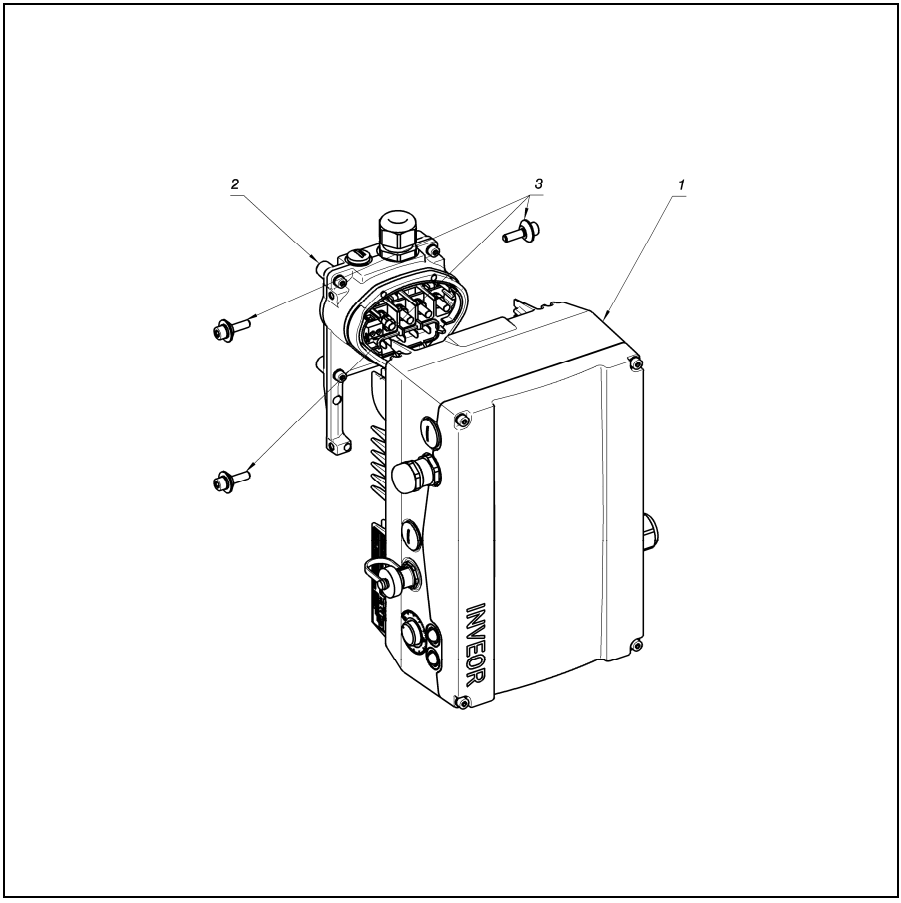


Abb. 14: Antriebsregler aufsetzen

7. Setzten Sie den Antriebsregler (1) so auf die Adapterplatte (2), dass der Kragen des Adapters in die Öffnung am Kühlkörperboden eintaucht.
8. Befestigen Sie den Regler mit den mitgelieferten Schrauben (3) an der Adapterplatte (Drehmoment: 4,0 Nm).

3.4.3 Leistungsanschluss

Die Ausführung der Leistungsanschlüsse erfolgt wie im Abschnitt 3.3.2 ff. „Installation des motorintegrierten Antriebsreglers“ beschrieben.

3.4.4 Bremsschopper

Die Ausführung der Bremsanschlüsse erfolgt wie im Abschnitt 3.3.3 ff. „Installation des motorintegrierten Antriebsreglers“ beschrieben.

3.4.5 Steueranschlüsse

Die Ausführung der Steueranschlüsse erfolgt wie im Abschnitt 3.3.4 ff. „Installation des motorintegrierten Antriebsreglers“ beschrieben.

4 Inbetriebnahme

4.1 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme

ACHTUNG!

Beschädigungsgefahr!

Der Antriebsregler kann bei Nichtbeachten der Hinweise beschädigt und bei nachfolgender Inbetriebnahme zerstört werden.

- Die Inbetriebnahme darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Sicherheitsvorkehrungen und Warnungen sind stets zu beachten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Das Nichtbeachten von Warnungen kann zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen!

- Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung die richtige Spannung liefert und für den erforderlichen Strom ausgelegt ist.
- Verwenden Sie geeignete Schutzschalter mit dem vorgeschriebenen Nennstrom zwischen Netz und Antriebsregler.
- Verwenden Sie geeignete Sicherungen mit den entsprechenden Stromwerten zwischen Netz und Antriebsregler (siehe Technische Daten).
- Der Antriebsregler muss vorschriftsmäßig zusammen mit dem Motor geerdet werden. Andernfalls können schwerwiegende Verletzungen die Folge sein.

4.2 Kommunikation

Der Antriebsregler kann auf folgende Arten in Betrieb genommen werden:

– über die PC-Software

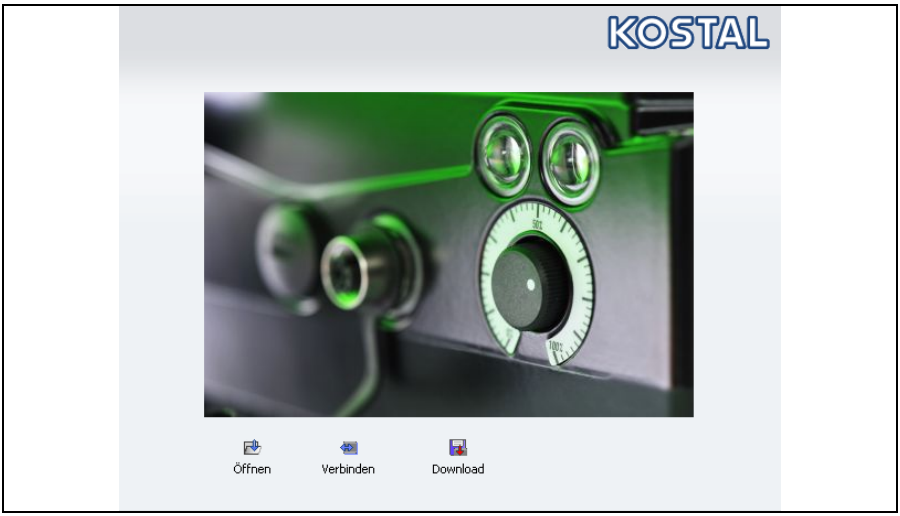


Abb. 15: PC-Software - Startmaske

– über MMI

Abb. 16: Handbediengerät MMI

4.3 Blockschaltbild

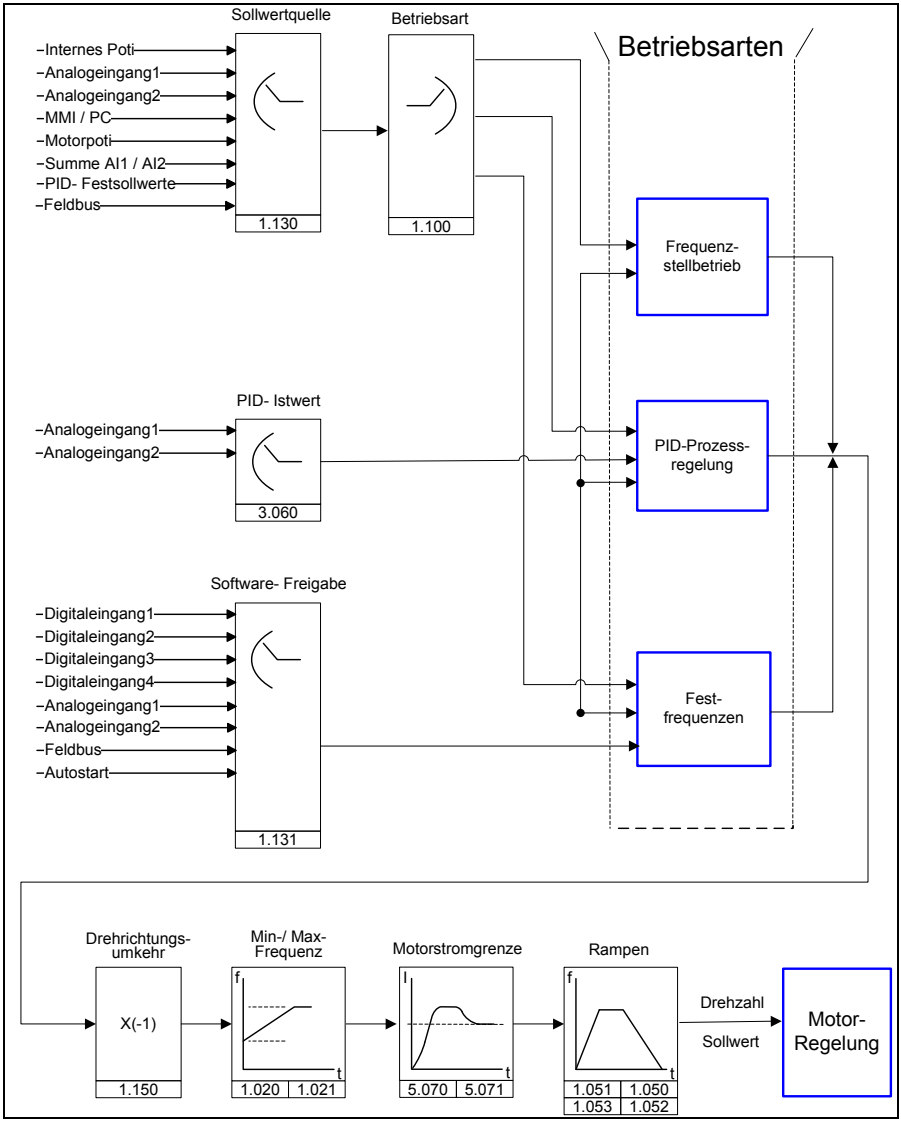


Abb. 17: Allgemeine Struktur Sollwertgenerierung

4.4 Inbetriebnahmeschritte

Parametrierung vor der Installation ist möglich!
Die Parametrierung kann schon vor der Installation des Antriebsreglers auf den Motor erfolgen!
Der Antriebsregler verfügt zu diesem Zweck über einen 24 V-Kleinspannungseingang, über den die Elektronik versorgt wird, ohne dass eine Netzspannung angelegt werden muss.

Die Inbetriebnahme kann mittels PC-Kommunikationskabel USB auf Stecker M12 mit integriertem Schnittstellenwandler RS485/RS232 (Art.-Nr. 10023950) oder über das INVEOR Handbediengerät MMI inklusive Anschlusskabel RJ11 auf Stecker M12 (Art.Nr. 10004768) durchgeführt werden.

Inbetriebnahme mittels PC:

- Installieren Sie bitte die Software INVEORpc (Programmiersoftware erhalten Sie kostenlos bei KOSTAL).
- Schließen Sie den PC mit dem optionalen Anschlusskabel am M12 Stecker M1 an.
- Laden oder ermitteln Sie den Motordatensatz (Parameter 33.030 bis 33.050), ggf. muss der Drehzahlregler (Parameter 34.100 bis 34.101) optimiert werden.
- Nehmen Sie die Applikationseinstellungen vor (Rampen, Eingänge, Ausgänge, Sollwerte, etc.).
- Optional: Definieren Sie eine Zugriffsebene (1 - MMI, 2 - Benutzer, 3 – Hersteller).

Siehe Abb. Blockdiagramm Schnellinbetriebnahme im Kapitel 9.5.

Um eine optimale Bedienstruktur der PC-Software zu gewährleisten, sind die Parameter in Zugriffsebenen unterteilt. Unterschieden wird in:

1. Handbediengerät: - der Antriebsregler wird mittels Handbediengerät programmiert

2. Benutzer: - der Antriebsregler kann mit den Grundparametern mittels der PC-Software programmiert werden

3. Hersteller: - der Antriebsregler kann mit einer erweiterten Parameterauswahl mittels der PC-Software programmiert werden

5 Parameter

In diesem Kapitel finden Sie

– eine Einführung in die Parameter
– eine Übersicht der wichtigsten Inbetriebnahme- und Betriebs-Parameter

5.1 Sicherheitshinweise zum Umgang mit den Parametern

⚠ WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch wieder anlaufende Motoren.

Das Nichtbeachten kann zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen!

- Bestimmte Parametereinstellungen und das Ändern von Parametereinstellungen während des Betriebes können bewirken, dass der Antriebsregler INVEOR nach einem Ausfall der Versorgungsspannung automatisch wieder anläuft, bzw. dass es zu unerwünschten Veränderungen des Betriebsverhaltens kommt.

Bei Parameter-Änderungen im laufenden Betrieb, kann es einige Sekunden dauern, bis eine sichtbare Wirkung erkennbar wird.

5.2 Allgemeines zu den Parametern

5.2.1 Erklärung der Betriebsarten

Die Betriebsart ist die Instanz, in der der eigentliche Sollwert generiert wird. Dies ist im Falle des Frequenzstellbetriebes ein einfaches Umrechnen des Eingangsrohsollwertes in einen Drehzahlsollwert und im Falle der PID-Prozessregelung durch Vergleich der Soll- und Istwerte ein Regeln auf eine bestimmte Prozessgröße.

Frequenzstellbetrieb:

Die Sollwerte aus der „Sollwertquelle“ (1.130) werden umskaliert in Frequenz-sollwerte. 0% entspricht der „Minimal-Frequenz“ (1.020), 100% entspricht der „Maximal-Frequenz“ (1.021).
Das Vorzeichen des Sollwertes ist bestimmend bei der Umskalierung.

PID-Prozessregelung:

Der Sollwert für den PID-Prozessregler wird wie bei der Betriebsart „Frequenzstellbetrieb“ prozentual eingelesen. 100% entspricht dem Arbeitsbereich des angeschlossenen Sensors, der über den Istwerteingang eingelesen wird (ausgewählt durch den „PID-Istwert“).
Abhängig von der Regeldifferenz wird anhand der Verstärkungsfaktoren für den P-Anteil (3.050), I- Anteil (3.051) und D- Anteil (3.052) eine Drehzahlstellgröße am Reglerausgang ausgegeben. Um bei nicht ausregelbaren Regeldifferenzen das Ansteigen des Integralanteils ins Unendliche zu verhindern, wird dieser bei Erreichen der Stellgrößenbegrenzung (entspr. „Maximal-Frequenz“ (1.021) auch auf diese begrenzt.

PID-Invers:

Eine Invertierung des PID- Istwertes kann mit Hilfe des Parameters 3.061 erfolgen. Der Istwert wird invertiert eingelesen, d. h. 0V…10V entsprechen intern 100%…0%.
Berücksichtigen Sie bitte, dass der Sollwert auch invers vorgegeben werden muss!

Ein Beispiel:

Ein Sensor mit einem analogem Ausgangssignal (0V…10V) soll als Istwertquelle (an AIx) betrieben werden. Auf eine Ausgangsgröße von 7V (70%) soll invers geregelt werden. Der interne Istwert entspricht dann 100% - 70% = 30%. D. h. der vorzugebende Sollwert beträgt 30%.

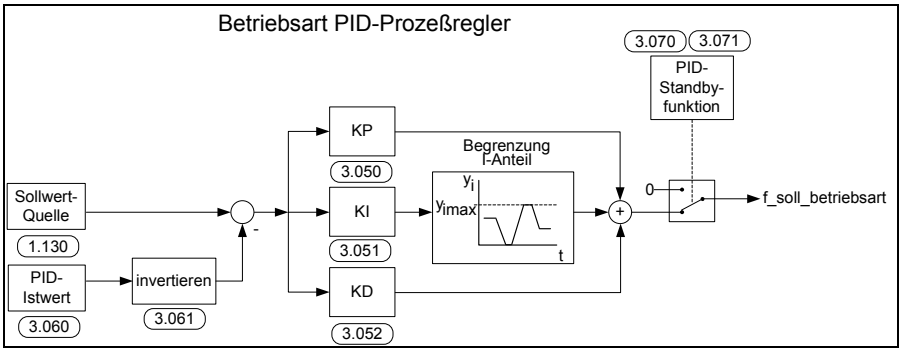


Abb. 18: PID-Prozessregelung

Standby-Funktion PID-Prozessregelung:

Diese Funktion kann in Anwendungen, wie z. B. Druckerhöhungsanlagen, in denen mit der PID-Prozessregelung auf eine bestimmte Prozessgröße geregelt wird und die Pumpe mit einer „Minimal-Frequenz“ (1.020) laufen muss, zu einer Energieeinsparung führen. Da der Umrichter im Normalbetrieb bei sinkender Prozessgröße die Drehzahl der Pumpe senken, aber nie unter die „Minimal-Frequenz“ (1.020) fahren kann, besteht hiermit die Möglichkeit, den Motor zu stoppen, wenn dieser für eine Wartezeit, die „PID-Standbyzeit“ (3.070), mit der „Minimal-Frequenz“ (1.020) läuft.

Nachdem der Istwert um den eingestellten %-Wert, die „PID-Standby-Hysterese“ (3.071), vom Sollwert abweicht, wird die Regelung (der Motor) wieder gestartet.

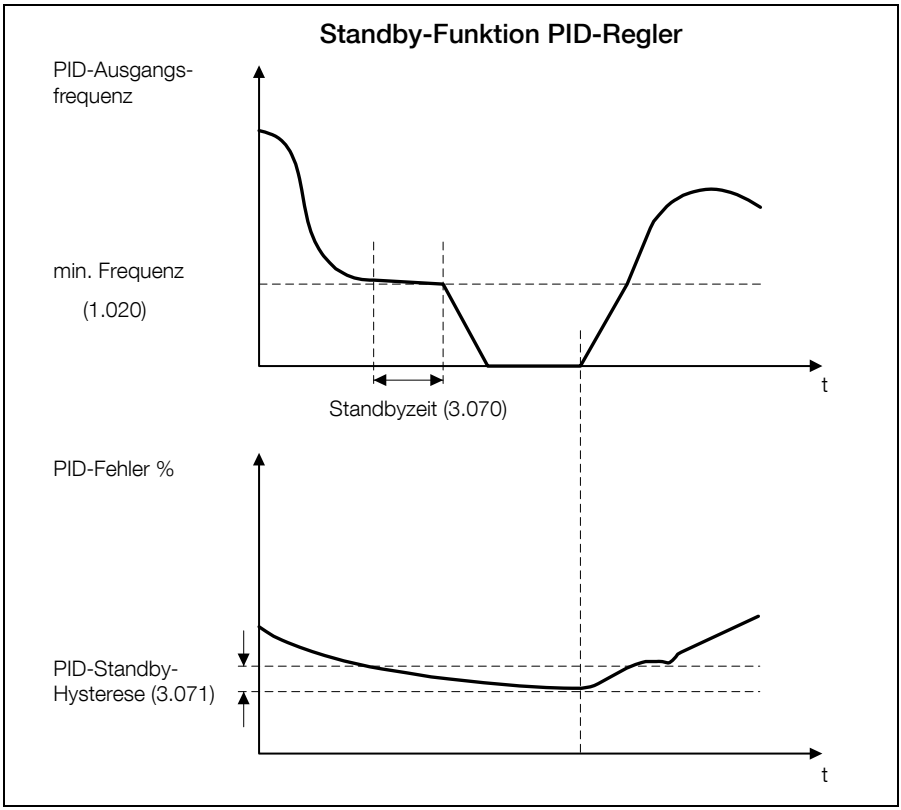


Abb. 19: Standby-Funktion PID-Prozessregelung

Festfrequenz:

In dieser Betriebsart werden feste Frequenzsollwerte an die Motorregelung weitergegeben. Es gibt 7 Festfrequenzen (2.051 bis 2.057), die, BCD-codiert, fest an die Digitaleingänge 1 bis 3 gebunden sind. Diese sieben Festfrequenzen sind über den Parameter „Auswahl_Festfrequenz“ (2.050) in drei Gruppen freischaltbar:
0 = Festfrequenz 1, 1 = Festfrequenz 1 bis 3, 2 = Festfrequenz 1 bis 7.

DI 3	DI 2	DI 1	Auswahl	Parameter	Voreinstellung
0	0	0	min. Frequenz	1.020	0 Hz
0	0	1	Festfrequenz 1	20.051	10 Hz
0	1	0	Festfrequenz 2	20.052	20 Hz
0	1	1	Festfrequenz 3	20.053	30 Hz
1	0	0	Festfrequenz 4	20.054	35 Hz
1	0	1	Festfrequenz 5	20.055	40 Hz
1	1	0	Festfrequenz 6	20.056	45 Hz
1	1	1	Festfrequenz 7	20.057	50 Hz

Tab. 7: Logiktabelle Festfrequenzen

5.2.2 Aufbau der Parameter-Tabellen

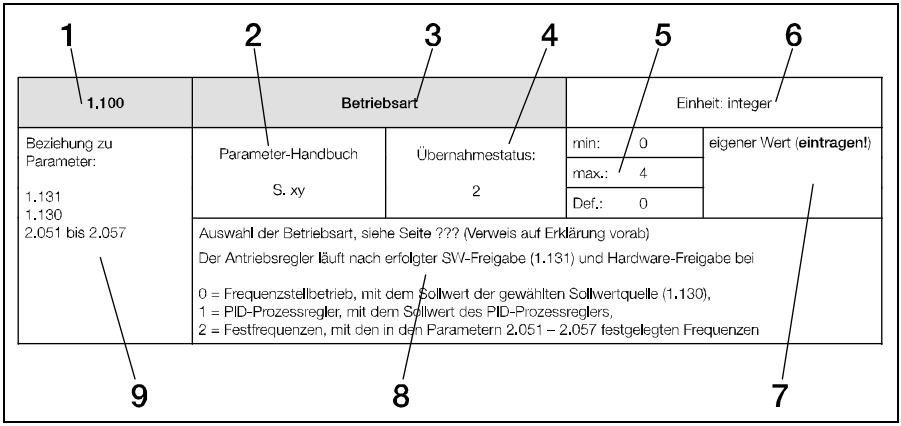


Abb. 20: Beispiel Parameter-Tabelle

Legende	
1 Parameter-Nummer	6 Einheit
2 Beschreibung im Parameter-Handbuch auf Seite ...	7 Feld zum Eintragen des eigenen Wertes
3 Parameter-Name	8 Erläuterung zum Parameter
4 Übernahmestatus 0 = zur Übernahme Antriebsregler aus- und einschalten 1 = bei Drehzahl 0 2 = im laufenden Betrieb	9 In Beziehung zu diesem Parameter stehende weitere Parameter
5 Wertebereich (von – bis – Werkseinstellung)	

5.3 Applikations-Parameter

5.3.1 Basisparameter

<table>
<tr><th>1.020</th><th colspan="2">Minimal-Frequenz</th><th colspan="2">Einheit: Hz</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.150
3.070</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.: 400
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Die Minimal-Frequenz ist die Frequenz, die vom Antriebsregler geliefert wird, sobald er freigegeben ist und kein zusätzlicher Sollwert ansteht.
Diese Frequenz wird unterschritten, wenn
a) während aus dem Stillstand des Antriebs, beschleunigt wird.
b) der FU gesperrt wird. Die Frequenz reduziert sich dann bis auf 0 Hz, bevor er gesperrt ist.
c) der FU reversiert (1.150). Das Umkehren des Drehfeldes erfolgt bei 0 Hz.
d) die Standby-Funktion (3.070) aktiv ist.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.021</th><th colspan="2">Maximal-Frequenz</th><th colspan="2">Einheit: Hz</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.050
1.051</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 5
max.: 400
Def.: 50</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Die Maximal-Frequenz ist die Frequenz, die der Umrichter maximal ausgibt, in Abhängigkeit vom Sollwert.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.050</th><th colspan="2">Bremszeit 1</th><th colspan="2">Einheit: s</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.021
1.054</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0,1
max.: 1000
Def.: 5</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Die Bremszeit 1 ist die Zeit, die der Umrichter braucht, um von der max. Frequenz (1.021) auf 0 Hz abzubremsen.
Wenn die eingestellte Bremszeit nicht eingehalten werden kann, wird die schnellst mögliche Bremszeit realisiert.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.051</th><th colspan="2">Hochlaufzeit 1</th><th colspan="3">Einheit: s</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.021
1.054</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0,1
max.: 1000
Def.: 5</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Die Hochlaufzeit 1 ist die Zeit, die der Umrichter braucht um von 0Hz auf die max. Frequenz zu beschleunigen.
Die Hochlaufzeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z. B. Überlast des Antriebsreglers.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.052</th><th colspan="2">Bremszeit 2</th><th colspan="3">Einheit: s</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.021
1.054</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0,1
max.: 1000
Def.: 10</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Die Bremszeit 2 ist die Zeit, die der Umrichter braucht, um von der max. Frequenz (1.021) auf 0 Hz abzubremsen.

Wenn die eingestellte Bremszeit nicht eingehalten werden kann, wird die schnellst mögliche Bremszeit realisiert.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.053</th><th colspan="2">Hochlaufzeit 2</th><th colspan="3">Einheit: s</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.021
1.054</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0,1
max.: 1000
Def.: 10</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Die Hochlaufzeit 2 ist die Zeit, die der Umrichter braucht um von 0Hz auf die max. Frequenz zu beschleunigen.
Die Hochlaufzeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z. B. Überlast des Antriebsreglers.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.054</th><th colspan="2">Auswahl Rampe</th><th colspan="2">Einheit: integer</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.050 -1.053</td><td rowspan="2">Parameter-HB:

S. xy</td><td rowspan="2">Übernahmestatus:

2</td><td>min:</td><td>0</td><td rowspan="3">eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td>max.:</td><td>6</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Def.:</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">Auswahl des genutzten Rampenpaars

0 = Bremszeit 1 (1.050) / Hochlaufzeit 1 (1.051)
1 = Bremszeit 2 (1.052) / Hochlaufzeit 2 (1.053)
2 = Digitaleingang 1 (False = Rampenpaar 1 / True = Rampenpaar 2)
3 = Digitaleingang 2 (False = Rampenpaar 1 / True = Rampenpaar 2)
4 = Digitaleingang 3 (False = Rampenpaar 1 / True = Rampenpaar 2)
5 = Digitaleingang 4 (False = Rampenpaar 1 / True = Rampenpaar 2)
6 = Kunden SPS</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.100</th><th colspan="2">Betriebsart</th><th colspan="2">Einheit: integer</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.130
1.131
2.051 bis 2.057
3.050 bis 3.071</td><td rowspan="2">Parameter-HB:

S. xy</td><td rowspan="2">Übernahmestatus:

2</td><td>min:</td><td>0</td><td rowspan="3">eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td>max.:</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Def.:</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">Auswahl der Betriebsart

Der Antriebsregler läuft nach erfolgter SW-Freigabe (1.131) und Hardware-Freigabe bei

0 = Frequenzstellbetrieb, mit dem Sollwert der gewählten Sollwertquelle (1.130)
1 = PID Prozessregler, mit dem Sollwert des PID-Prozessreglers (3.050 – 3.071),
2 = Festfrequenzen, mit den in den Parametern 2.051 – 2.057 festgelegten Frequenzen
3 = Auswahl über INVEOR Soft-SPS</td></tr>
</table>

1.130	Sollwertquelle		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: 3.062 bis 3.069	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: max.: Def.:	0 10 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Bestimmt die Quelle aus dem der Sollwert gelesen werden soll. 0 = Internes Poti 1 = Analogeingang 1 2 = Analogeingang 2 3 = MMI/PC 6 = Motorpoti 7= Summe Analogeingänge 1 und 2 8 = PID Festsollwerte (3.062 bis 3.069) 9 = Feldbus 10 = INVEOR Soft-SPS				

1.131	Software-Freigabe		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: 1.132 1.150 2.050 4.030 4.050	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: max.: Def.:	0 9 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	⚠ WARNUNG! Je nach erfolgter Änderung kann der Motor ggf. direkt anlaufen. Auswahl der Quelle für die Regelfreigabe. 0 = Digitaleingang 1 1 = Digitaleingang 2 2 = Digitaleingang 3 3 = Digitaleingang 4 4 = Analogeingang 1 (muss in Parameter 4.030 gewählt werden) 5 = Analogeingang 2 (muss in Parameter 4.050 gewählt werden) 6 = Feldbus 8 = Digitaleingang 1 rechts / Digitaleingang 2 links 1.150 muss auf „0“ eingestellt werden 9 = Autostart 10 = INVEOR Soft-SPS 11 = Festfrequenz-Eingänge (alle Eingänge, die im Parameter 2.050 ausgewählt wurden) Wenn die Hardware-Freigabe und auch ein Sollwert anliegen, kann der Motor ggf. direkt anlaufen! Das ist auch mit Parameter 1.132 nicht abzufangen.				

<table>
<tr><td>1.132</td><td colspan="2">Anlaufschutz</td><td colspan="2">Einheit: integer</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.131</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.: 1
Def.: 1</td><td colspan="2">eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl des Verhaltens auf die Regelfreigabe (Parameter 1.131).
Keine Wirkung, wenn Autostart gewählt wurde.

0 = Sofortstart bei High-Signal am Starteingang der Regelfreigabe
1 = Start nur bei steigender Flanke am Starteingang der Regelfreigabe
2 = Digitaleingang 1 (Funktion aktiv bei High-Signal)
3 = Digitaleingang 2 (Funktion aktiv bei High-Signal)
4 = Digitaleingang 3 (Funktion aktiv bei High-Signal)
5 = Digitaleingang 4 (Funktion aktiv bei High-Signal)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>1.150</td><td colspan="2">Drehrichtung</td><td colspan="2">Einheit: integer</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.131</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.: 7
Def.: 0</td><td colspan="2">eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl der Drehrichtungsvorgabe

0 = Sollwertabhängig (abhängig von dem Vorzeichen des Sollwertes: positiv: vorwärts; negativ: rückwärts)
1 = nur Vorwärts (keine Änderung der Drehrichtung möglich)
2 = nur Rückwärts (keine Änderung der Drehrichtung möglich)
3 = Digitaleingang 1 (0V = Vorwärts, 24V = Rückwärts)
4 = Digitaleingang 2 (0V = Vorwärts, 24V = Rückwärts)
5 = Digitaleingang 3 (0V = Vorwärts, 24V = Rückwärts)
6 = Digitaleingang 4 (0V = Vorwärts, 24V = Rückwärts)
7 = INVEOR Soft-SPS</td></tr>
</table>

1.180	Quittierfunktion		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter: 1.181 1.182	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 4 Def.: 4	eigener Wert (**eintragen!**)
	Auswahl der Quelle für die Fehlerquittierung. Fehler können erst quittiert werden, wenn der Fehler nicht mehr ansteht. Bestimmte Fehler können nur durch Aus- und Einschalten des Reglers quittiert werden, siehe Liste der Fehler. Autoquittierung über Parameter 1.181. 0 = keine manuelle Quittierung möglich 1 = steigende Flanke am Digitaleingang 1 2 = steigende Flanke am Digitaleingang 2 3 = steigende Flanke am Digitaleingang 3 4 = steigende Flanke am Digitaleingang 4			

1.181	Auto-Quittierfunktion		Einheit: s	
Beziehung zu Parameter: 1.180 1.182	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.:1000000 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Neben der Quittierfunktion (1.180) kann auch eine automatische Störungsquittierung gewählt werden. 0 = keine automatische Quittierung > 0 = Zeit für die automatische Rücksetzung des Fehlers in Sekunden			

1.182	Auto-Quittieranzahl		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 1.180 1.181	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 500 Def.: 5	eigener Wert (**eintragen!**)
	Neben der Auto-Quittierfunktion (1.181) kann hier die Anzahl der maximalen Autoquittierungen begrenzt werden. 0 = keine Begrenzung der automatischen Quittierungen > 0 = Anzahl der maximal erlaubten automatischen Quittierungen			

5.3.2 Festfrequenz

Dieser Modus muss in Parameter 1.100 angewählt werden,
siehe auch Auswahl der Betriebsart

2.050	Festfrequenz Mod		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter: 1.100 2.051 bis 2.057	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 2 Def.: 2	eigener Wert (**eintragen!**)
	Auswahl der genutzten Digitaleingänge für die Festfrequenzen 0 = Digital In 1 (Festfrequenz 1) (2.051) 1 = Digital In 1, 2 (Festfrequenzen 1 - 3) (2.051 bis 2.053) 2 = Digital In 1, 2, 3 (Festfrequenzen 1 - 7) (2.051 bis 2.057)			

2.051 bis 2.057	Festfrequenz		Einheit: Hz	
Beziehung zu Parameter: 1.020 1.021 1.100 1.150 2.050	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: -400 max.: +400 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Die Frequenzen, die in Abhängigkeit von dem Schaltmuster an den in Parameter 2.050 eingestellten Digitaleingängen 1 – 3 ausgegeben werden sollen. Siehe Kapitel 5.2.1 Festfrequenz.			

5.3.3 Motorpoti

Dieser Modus muss im Parameter 1.130 angewählt werden. Diese Funktion kann als Sollwertquelle für den Frequenzstellbetrieb wie auch für den PID-Prozessregler genutzt werden.

2.150	MOP digitaler Eingang		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: 1.130 4.030 4.050	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	7	
			Def.:	3	
	Auswahl der Quelle zum Erhöhen und Reduzieren des Sollwerts 0 = Digitaleingang 1 + / Digitaleingang 2 - 1 = Digitaleingang 1 + / Digitaleingang 3 - 2 = Digitaleingang 1 + / Digitaleingang 4 - 3 = Digitaleingang 2 + / Digitaleingang 3 - 4 = Digitaleingang 2 + / Digitaleingang 4 - 5 = Digitaleingang 3 + / Digitaleingang 4 - 6 = Analogeingang 1 + / Analogeingang 2 - (muss in Parameter 4.030 / 4.050 gewählt werden) 7 = INVEOR Soft- SPS				

2.151	MOP Schrittweite		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: 1.020 1.021	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	100	
			Def.:	1	
	Schrittweite, in der der Sollwert pro Tastendruck verändert werden soll.				

2.152	MOP Schrittzeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0,02	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	1000	
			Def.:	0,04	
	Gibt die Zeit an, in der sich der Sollwert aufsummiert bei dauerhaft anliegendem Signal.				

2.153	MOP Reaktionszeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0,02	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	1000	
			Def.:	0,3	
	Gibt die Zeit an, bis das anliegende Signal als dauerhaft gilt.				

2.154	MOP Speichernd		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Legt fest, ob der Sollwert des Motorpotis auch nach Netzausfall erhalten bleibt. 0 = deaktiviert 1 = aktiviert				

5.3.4 PID-Prozessregler

Dieser Modus muss in Parameter 1.100 angewählt werden,
die Sollwertquelle muss in Parameter 1.130 gewählt werden,
siehe auch Kapitel 5.2.1 Erklärung der Betriebsarten – Festfrequenz.

3.050	PID-P Verstärk.		Einheit:		
Beziehung zu Parameter: 1.100 1.130	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	100	
			Def.:	1	
	Verstärkungsfaktor Proportionalanteil des PID-Reglers				

3.051	PID-I Verstärk.		Einheit: 1/s		
Beziehung zu Parameter: 1.100 1.130	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	100	
			Def.:	1	
	Verstärkungsfaktor Integralanteil des PID-Reglers				

3.052	PID-D Verstärk.		Einheit: s	
Beziehung zu Parameter: 1.100 1.130	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 100 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Verstärkungsfaktor Differenzialanteil des PID-Reglers			

3.060	PID-Istwert		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter: 1.100 1.130 3.061	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 3 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Auswahl der Eingangsquelle, aus der der Istwert für den PID Prozessregler eingelesen wird: 0 = Analogeingang1 1 = Analogeingang2 2 = INVEOR Soft-SPS			

3.061	PID-Invers		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter: 3.060	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 1 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Die Istwertquelle (Parameter 3.060) wird Invertiert 0 = deaktiviert 1 = aktiviert			

3.062 bis 3.068	PID-Festsollwerte		Einheit: %	
Beziehung zu Parameter: 1.130 3.069	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 100 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	PID-Festsollwerte, die in Abhängigkeit vom Schaltmuster an den in Parameter 3.069 eingestellten Digitaleingängen 1 – 3 ausgegeben werden sollen (muss in Parameter 1.130 gewählt werden).			

<table>
<tr><td>3.069</td><td colspan="2">PID-Festsoll-Mod</td><td colspan="3">Einheit: integer</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.100
3.062 bis 3.068</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.: 2
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl der genutzten Digitaleingänge für die Festfrequenzen

0 = Digital In 1 (PID-Festsollwert 1) (3.062)
1 = Digital In 1, 2 (PID-Festsollwert 1 - 3) (3.062 bis 3.064)
2 = Digital In 1, 2, 3 (PID-Festsollwert 1 - 7) (3.062 bis 3.068)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>3.070</td><td colspan="2">PID-Standbyzeit</td><td colspan="3">Einheit: s</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.020</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.: 10000
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Wenn der Antriebsregler, die eingestellte Zeit mit seiner minimal Frequenz (Parameter 1.020) fährt, wird der Motor gestoppt (0 Hz), siehe auch Kap. 5.2.1 PID-Prozessregelung.

0 = deaktiviert
>0 = Wartezeit bis zur Aktivierung der Standbyfunktion</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>3.071</td><td colspan="2">PID-Standbyhysterese</td><td colspan="3">Einheit: %</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

3.060</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.: 50
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Aufweckbedingung des PID Reglers aus der Standbyfunktion.

Wenn die Regeldifferenz größer als der eingestellte Wert in % ist, startet die Reglung wieder, siehe auch Betriebsarten-PID-Regler.</td></tr>
</table>

5.3.5 Analog-Eingänge

Für die Analogeingänge 1 und 2 (AIx – Darstellung AI1/AI2)

4.020/4.050	AIx-Eingangstyp		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	1	
			Def.:	1	
	Funktion der Analogeingänge 1/2 1 = Spannungseingang 2 = Stromeingang				

4.021/4.051	AIx-Norm. Low		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	100	
			Def.:	0	
	Legt den minimalen Wert der Analogeingänge prozentual vom Bereichsendwert fest. Beispiel: 0…10V bzw. 0…20mA = 0%…100% 2…10V bzw. 4…20mA = 20%…100%				

4.022/4.052	AIx-Norm. High		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	100	
			Def.:	100	
	Legt den maximalen Wert der Analogeingänge prozentual vom Bereichsendwert fest. Beispiel: 0…10V bzw. 0…20mA = 0%…100% 2…10V bzw. 4…20mA = 20%…100%				

4.023/4.053	AIx-Totgang		Einheit: %	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 100 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Totgang in Prozent des Bereichsendwertes der Analogeingänge.			

4.024/4.054	AIx-Filterzeit		Einheit: s	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0,02 max.: 1,00 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Filterzeit der Analogeingänge in Sekunden.			

4.030/4.060	AIx-Funktion		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 1 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Funktion der Analogeingänge ½ 0 = Analogeingang 1 = Digitaleingang			

4.033/4.063	AIx-physikalische Einheit		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.034/4.064 4.035/4.065	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 10 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Auswahl verschiedener anzuzeigender physikalischer Größen. 0 = % 1 = bar 2 = mbar 3 = psi 4 = Pa 5 = m^3/h 6 = l/min 7 = °C 8 = °F 9 = m 10 = mm			

4.034/4.064	AIx-physikalisches Minimum		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.033/4.063 4.035/4.065	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:-10000 max.:+10000 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Auswahl der unteren Grenze einer anzuzeigenden physikalischen Größe.			

4.035/4.065	AIx-physikalisches Maximum		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.033/4.063 4.034/4.064	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:-10000 max.:+10000 Def.: 100	eigener Wert (**eintragen!**)
	Auswahl der oberen Grenze einer anzuzeigenden physikalischen Größe.			

5.3.6 Digital-Eingänge

4.110 bis 4.113	DIx-Invers		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 1 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Mit diesem Parameter kann der Digitaleingang invertiert werden. 0 = Inaktiv 1 = Aktiv			

5.3.7 Analog-Ausgang

4.100	AO1-Funktion		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter: 4.101 4.102	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 40 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Auswahl des Prozesswertes, der am Analogausgang ausgegeben wird. Je nach gewähltem Prozesswert muss die Normierung (4.101/4.102) angepasst werden. 0 = kein Signal 1 = Zwischenkreisspannung 2 = Netzspannung 3 = Motorspannung 4 = Motorstrom 5 = Istfrequenz 6 = extern durch Drehzahlsensor (wenn vorhanden) gemessene Drehzahl 7 = aktueller Winkel oder Position (wenn vorhanden) 8 = IGBT Temperatur 9 = Innentemperatur 10 = Analogeingang1 11 = Analogeingang2 12 = Sollfrequenz 13 = Motorleistung 14 = Drehmoment 15 = Feldbus			

4.101	AO1-Norm. Low		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.100	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:-10000000 max.:+1000000 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Beschreibt, welcher Bereich auf die 0 – 10V Ausgangsspannung bzw. 0 – 20mA Ausgangsstrom aufgelöst werden soll.			

4.102	AO1-Norm. High		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.100	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.:+1000000 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Beschreibt, welcher Bereich auf die 0 – 10V Ausgangsspannung bzw. 0 – 20mA Ausgangsstrom aufgelöst werden soll.			

5.3.8 Digital Ausgänge

Für die Digital Ausgänge 1 und 2 (DOx – Darstellung DO1/DO2)

<table>
<tr><td>4.150/4.170</td><td colspan="2">DOx-Funktion</td><td colspan="2">Einheit: integer</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

4.151/4.171
4.152/4.172</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.: 50
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl der Prozessgröße, auf die der Ausgang schalten soll.

0= nicht belegt / INVEOR Soft-SPS
1= Zwischenkreisspannung
2= Netzspannung
3= Motorspannung
4= Motorstrom
5= Frequenz-Istwert
6= –
7= –
8= IGBT Temperatur
9= Innentemperatur
10= Fehler (NO)
11= Fehler invertiert (NC)
12= Endstufen Freigabe
13= Digitaleingang1
14= Digitaleingang 2
15= Digitaleingang 3
16= Digitaleingang 4
17= Betriebsbereit
18= Bereit
19= Betrieb
20= Betriebsbereit + Bereit
21= Betriebsbereit + Bereit + Betrieb
22= Bereit + Betrieb
23 = Motorleistung
24 = Drehmoment
25 = Feldbus
50 = Motorstromgrenze aktiv</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>4.151/4.171</td><td colspan="2">DOx-On</td><td colspan="2">Einheit:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

4.150/4.170</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.:1000000
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Überschreitet die eingestellte Prozessgröße die Einschaltgrenze, so wird der Ausgang auf 1 gesetzt.</td></tr>
</table>

4.152/4.172	DOx-Off		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.150/4.170	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.:1000000 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Überschreitet die eingestellte Prozessgröße die Einschaltgrenze, so wird der Ausgang auf 1 gesetzt.			

5.3.9 Relais

Für die Relais 1 und 2 (Rel.x – Darstellung Rel. 1/Rel. 2)

4.190/4.210	Rel.x-Funktion		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter: 4.191/4.211 4.192/4.212	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 500 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Auswahl der Prozessgröße, auf die der Ausgang schalten soll. 0= nicht belegt / INVEOR Soft-SPS 1= Zwischenkreisspannung 2= Netzspannung 3= Motorspannung 4= Motorstrom 5= Frequenz-Istwert 6= – 7= – 8= IGBT Temperatur 9= Innentemperatur 10= Fehler (NO) 11= Fehler invertiert (NC) 12= Endstufen Freigabe 13= Digitaleingang1 14= Digitaleingang 2 15= Digitaleingang 3 16= Digitaleingang 4 17= Betriebsbereit 18= Bereit 19= Betrieb 20= Betriebsbereit + Bereit 21= Betriebsbereit + Bereit + Betrieb 22= Bereit + Betrieb 23 = Motorleistung 24 = Drehmoment 25 = Feldbus 50 = Motorstromgrenze aktiv			

4.191/4.211	Rel.x-On		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.190/4.210	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.:1000000 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Überschreitet die eingestellte Prozessgröße die Einschaltgrenze, so wird der Ausgang auf 1 gesetzt.			

4.192/4.212	Rel.x-Off		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.190/4.210	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.:1000000 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Überschreitet die eingestellte Prozessgröße die Einschaltgrenze, so wird der Ausgang auf 1 gesetzt.			

4.193/4.213	Rel.x-On Verzög.		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.194/4.214	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 99 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Gibt die Dauer der Einschaltverzögerung an.			

4.194/4.214	Rel.x-Off Verzög.		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.193/4.213	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 99 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Gibt die Dauer der Ausschaltverzögerung an.			

5.3.10 Externer Fehler

<table>
<tr><td>5.010/5.011</td><td colspan="2">Externer Fehler 1/2</td><td colspan="2">Einheit: integer</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

4.110 bis 4.113</td><td rowspan="2">Parameter-HB:

S. xy</td><td rowspan="2">Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0</td><td rowspan="2">eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td>max.: 4
Def.: 0</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl der Quelle über den eien Externer Fehler gemeldet werden kann.

0 = Inaktiv
1 = Digitaleingang 1
2 = Digitaleingang 2
3 = Digitaleingang 3
4 = Digitaleingang 4

Wenn an dem gewählten Digitaleingang ein High-Signal anliegt, schaltet der Umrichter mit Fehler Nr. 23/24 Externer Fehler 1/2.

Mit Hilfe der Parameter 4.110 bis 4.113 DIx-Invers kann die Logik des Digitaleingangs invertiert werden.</td></tr>
</table>

5.3.11 Motorstromgrenze

Diese Funktion begrenzt den Motorstrom auf einen parametrierten Maximalwert, nach Erreichen einer parametrierten Strom-Zeit-Fläche.

Diese Motorstromgrenze wird auf der Applikationsebene überwacht und begrenzt somit mit einer relativ geringen Dynamik. Dies ist bei der Auswahl dieser Funktion entsprechend zu berücksichtigen.

Der Maximalwert wird bestimmt über den Parameter „Motorstromgrenze in %“ (5.070). Dieser wird in Prozent angegeben und ist bezogen auf den Motornennstrom aus den Typenschilddaten „Motorstrom“ (33.031).

Die maximale Strom-Zeit-Fläche wird berechnet aus dem Produkt des Parameters „Motorstromgrenze in s“ (5.071) und dem festen Überstrom von 50% der gewünschten Motorstromgrenze.

Sobald diese Strom-Zeit-Fläche überschritten wird, wird der Motorstrom durch Herunterregeln der Drehzahl auf den Grenzwert begrenzt. Wenn also der Ausgangsstrom des Antriebsreglers, den Motorstrom (Parameter 33.031), multipliziert mit der eingestellten Grenze in % (Parameter 5.070), für die eingestellte Zeit (Parameter 5.071) überschreitet, wird die Drehzahl des Motors reduziert, bis der Ausgangsstrom unter die eingestellte Grenze fällt.

Das Herunterregeln geschieht anhand eines PI-Reglers, der abhängig von der Stromdifferenz arbeitet.

Die gesamte Funktion kann durch Null-Setzen des Parameters „Motorstromgrenze in %“ (5.070) deaktiviert werden.

5.070	Motorstromgrenze		Einheit: %	
Beziehung zu Parameter: 5.071 33.031	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 250 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	0 = deaktiviert			

5.071	Motorstromgrenze		Einheit: s	
Beziehung zu Parameter: 5.070 33.031	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 100 Def.: 1	eigener Wert (**eintragen!**)

5.3.12 Blockiererkennung

5.080	Blockiererkennung		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter: 5.081	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 1 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Mit diesem Parameter kann die Blockiererkennung aktiviert werden. 0 = Inaktiv 1 = Aktiv			

5.081	Blockierzeit		Einheit: s	
Beziehung zu Parameter: 5.080	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 50 Def.: 2	eigener Wert (**eintragen!**)
	Gibt die Zeit an, nach der eine Blockierung erkannt wird.			

5.4 Leistungsparameter

5.4.1 Motordaten

33.001	Motortyp		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter: 33.010	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 1 max.: 2 Def.: 1	eigener Wert (**eintragen!**)
	Auswahl des Motortyps 1 = Asynchronmotor 2 = Synchronmotor Je nach gewähltem Motortyp werden die entsprechenden Parameter angezeigt. Die Regelungsart (Parameter 34.010) muss auch entsprechend gewählt werden.			

33.015	R-Optimierung		Einheit: %	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 0 max.: 200 Def.: 100	eigener Wert (**eintragen!**)
	Wenn nötig kann mit diesem Parameter das Anlaufverhalten optimiert werden.			

33.031	Motorstrom		Einheit: A	
Beziehung zu Parameter: 5.070	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 0 max.: 150 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Hiermit wird der Nenn-Motorstrom $I_{M,N}$ für entweder Stern- oder Dreieckschaltung eingestellt.			

33.032	Motorleistung		Einheit: W	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 0 max.: 680 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Hier muss ein Leistungswert [kW] $P_{M,N}$ eingestellt werden, der der Motornennleistung entspricht.			

33.034	Motordrehzahl		Einheit: rpm	
Beziehung zu Parameter: 34.120	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 0 max.: 10000 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Hier ist der Wert aus den Typenschilddaten des Motors für die Motornenndrehzahl $n_{M,N}$ einzugeben.			

33.035	Motorfrequenz		Einheit: Hz	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 40 max.: 100 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Hier wird die Motornennfrequenz $f_{M,N}$ eingestellt.			

33.050	Statorwiderstand		Einheit: Ohm	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 0 max.: 30 Def.: 0,001	eigener Wert (**eintragen!**)
	Hier kann der Statorwiderstand optimiert werden, falls der automatisch ermittelte Wert (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollten.			

33.110	Motorspannung		Einheit: V	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 0 max.: 680 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Hiermit wird die Nenn-Motorspannung $U_{M,N}$ für entweder Stern- oder Dreieckschaltung eingestellt.			

33.111	Motor-cos phi		Einheit: 1	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 0,5 max.: 1 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Hier ist der Wert aus den Typenschilddaten des Motors für den Leistungsfaktor cosphi einzugeben.			

33.200	Statorinduktivität		Einheit: H	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 0 max.: 100 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Nur für Synchronmotoren. Hier kann die Statorinduktivität optimiert werden, falls der automatisch ermittelte Wert (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollten.			

33.201	Nennfluss		Einheit: mVs	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 0 max.: 5000 Def.: 0	eigener Wert (**eintragen!**)
	Nur für Synchronmotoren. Hier kann der Nennfluss optimiert werden, falls der automatisch ermittelte Wert (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollten.			

5.4.2 I^2T

33.010	I^2T-Fakt.-Motor		Einheit: %	
Beziehung zu Parameter: 33.031 33.101	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 150 Def.: 100	eigener Wert (**eintragen!**)
	Hier kann die prozentuale Strom-Schwelle (bezogen auf den Motorstrom 33.031) zum Start der Integration eingestellt werden.			

33.011	I^2T Zeit		Einheit: s	
Beziehung zu Parameter: 33.100	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 30 Def.: 25	eigener Wert (**eintragen!**)
	Zeit, nachdem der Antriebsregler mit I^2T abschaltet.			

33.138	Haltestromzeit		Einheit: s	
Beziehung zu Parameter: 33.100	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 120 Def.: 2	eigener Wert (**eintragen!**)
	Ist die Zeitspanne, für die der Antrieb nach Beendigung der Bremsrampe mit Gleichstrom gehalten wird.			

5.4.3 Schaltfrequenz

Die interne Schaltfrequenz (Taktfrequenz) kann zur Steuerung des Leistungsteils verändert werden. Ein hoher Einstellwert führt zu verringerten Geräuschen am Motor, jedoch zu einer stärkeren EMV-Abstrahlung und zu höheren Verlusten im Antriebsregler.

<table>
<tr><th>34.030</th><th colspan="2">Schaltfrequenz</th><th colspan="2">Einheit: Hz</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 1
max.: 4
Def.: 2</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl der Schaltfrequenz des Umrichters

1 = 16 kHz
2 = 8 kHz
4 = 4 kHz</td></tr>
</table>

5.4.4 Reglerdaten

<table>
<tr><th>34.010</th><th colspan="2">Regelungsart</th><th colspan="2">Einheit: integer</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

33.001
34.011</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 100
max.: 200
Def.: 100</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl der Regelungsart.

100 = open-loop Asynchronmotor
101 = close-loop Asynchronmotor
200 = open-loop Synchronmotor
201 = close-loop Synchronmotor</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>34.011</th><th colspan="2">Encodertyp</th><th colspan="2">Einheit: integer</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

34.010
34.012
34.013</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.: 2
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl des Gebertyps.

0 = inaktiv
1 = TTL Geber
2 = HTL Geber

⚠ WARNUNG!

Bei Auswahl des HTL Gebers wird 24V über die Schnittstelle ausgegeben. Dies könnte bei Verwendung eines TTL Gebers zur Zerstörung des Gebers führen.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>34.012</th><th colspan="2">Encoder Strichzahl</th><th colspan="2">Einheit: integer</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

34.010
34.011
34.013</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.: 10000
Def.: 1024</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl der Strichzahl des verwendeten Gebers.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>34.013</th><th colspan="2">Encoderoffset</th><th colspan="2">Einheit: °</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

34.010
34.011
34.012</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min: 0
max.: 360
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Hier kann ein Encoderoffset für den Geber eingestellt werden.</td></tr>
</table>

34.021	Fangfunktion		Einheit:	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: 0 max.: 1 Def.: 1	eigener Wert (**eintragen!**)
	Mit diesem Parameter wird die Fangfunktion aktiviert. 0 = Inaktiv 1 = Aktiv			

34.090	n-Regler K_p		Einheit: mA/rad/s	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 10000 Def.: 150	eigener Wert (**eintragen!**)
	Hier kann die Regelverstärkung des Drehzahlreglers optimiert werden, falls die automatisch ermittelten Ergebnisse (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollten.			

34.091	n-Regler T_n		Einheit: s	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 10 Def.: 4	eigener Wert (**eintragen!**)
	Hier kann die Nachstellzeit des Drehzahlreglers optimiert werden, falls die automatisch ermittelten Ergebnisse (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollten.			

34.110	Schlupf-Trimmer		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 33.034	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: 0 max.: 1,3 Def.: 1	eigener Wert (**eintragen!**)
	Mit diesem Parameter kann die Schlupfkompensation optimiert bzw. deaktiviert werden. 0 = Deaktiviert (Verhalten wie am Netz) 1 = Der Schlupf wird kompensiert.			

34.130	Spannungs-Regelreserve		Einheit:		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	2	
			Def.:	0,95	
	Mit diesem Parameter kann die Spannungsausgabe angepasst werden.				

5.4.5 Quadratische Kennlinie

34.120	Quadr. Kennlinie		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: 34.121	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Hier kann die Funktion der Quadratischen Kennlinie aktiviert werden. 0 = Inaktiv 1 = Aktiv				

34.121	Flussanpassung		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: 34.120	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min:	0	eigener Wert (**eintragen!**)
			max.:	100	
			Def.:	50	
	Hier kann eingestellt werden, auf wie viel Prozent der Fluss abgesenkt werden soll.				

6 Fehlererkennung und –behebung

In diesem Kapitel finden Sie

– eine Darstellung der LED-Blinkcodes für die Fehlererkennung
– Beschreibung der Fehlererkennung mit den PC-Tools
– eine Liste der Fehler und Systemfehler
– Hinweise zur Fehlererkennung mit dem MMI

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr und Gefahr durch Stromschlag.

Das Nichtbeachten von Warnungen kann zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen!

- Reparaturen an dem Gerät dürfen nur vom KOSTAL-Service durchgeführt werden.
- Gegebenenfalls schadhafte Teile oder Bauelemente müssen durch Teile aus der zugehörigen Ersatzteilliste ersetzt werden.
- Vor dem Öffnen, der Montage oder der Demontage muss der Frequenzumrichter freigeschaltet werden.

6.1 Darstellung der LED-Blinkcodes für die Fehlererkennung

Bei Auftreten eines Fehlers zeigen die LEDs am Antriebsregler einen Blinkcode an, über den Fehler diagnostizieren werden können.

Eine Übersicht zeigt die folgende Tabelle.

Rote LED	Grüne LED	Zustand
○	☀	Betriebsbereit (für Betrieb En_HW aktivieren)
○	●	Betrieb
☀	●	Warnung
●	○	Fehler
☀	☀	Identifizierung der Motordaten
○	☀	Initialisierung
☀	☀	Firmware-Update
☀	●	Busfehler Betrieb
☀	☀	Busfehler Betriebsbereit

Tab. 8: LED-Blinkcodes

Legende

○	LED aus	●	LED ein
☀	LED blinkt	☀	LED blinkt schnell

6.2 Liste der Fehler und Systemfehler

Bei Auftreten eines Fehlers schaltet der Umrichter ab, die entsprechenden Fehlernummern können Sie der Blinkcode-Tabelle bzw. dem PC-Tool entnehmen.

Fehlermeldungen können erst quittiert werden, wenn der Fehler nicht mehr anliegt!

Fehlermeldungen können wie folgt quittiert werden:
– digitalen Eingang (Programmierbar)
– über das MMI (Handbediengerät)
– Auto-Quittierung (Parameter 1.181, Seite 38)
– Aus- und Einschalten des Gerätes
– über Feldbus (CANOpen, Profibus DP, EtherCAD)

Im Folgenden finden Sie eine Liste möglicher Fehlermeldungen.
Bei hier nicht aufgeführten Fehlern kontaktieren Sie bitte den KOSTAL Service!

Nr.	Fehlername	Fehlerbeschreibung	mögliche Ursache/Abhilfe
1	Unterspannung 24V Applikation	Versorgungsspannung der Applikation kleiner als 15V	Überlast der 24V-Versorgung
2	Überspannung 24V Applikation	Versorgungsspannung der Applikation größer als 31V	interne 24V-Versorgung n.i.O. oder externe Versorgung n.i.O.
8	Kommunikation Applikation<>Leistung	Die interne Kommunikation zwischen der Applikations- und Leistungsleiterplatte ist n.i.O.	EMV-Störungen
10	Parameter Verteiler	Die interne Verteilung der Parameter während der Initialisierung ist fehlgeschlagen	Parametersatz nicht vollständig
13	Kabelbruch Analog In 1 (4..20mA / 2 - 10V)	Strom bzw. Spannung kleiner als die Untergrenze vom Analogeingang 1 (diese Fehlerüberwachung wird durch Setzen der Parameter 4.021 auf 20% und 4.022 auf 100% automatisch aktiviert)	Kabelbruch, defekter externer Sensor
14	Kabelbruch Analog In 2 (4..20mA / 2 - 10V)	Strom bzw. Spannung kleiner als die Untergrenze vom Analogeingang 2 (diese Fehlerüberwachung wird durch Setzen der Parameter 4.021 auf 20% und 4.022 auf 100% automatisch aktiviert)	Kabelbruch, defekter externer Sensor

Nr.	Fehlername	Fehlerbeschreibung	mögliche Ursache/Abhilfe
15	Blockiererkennung	Die Antriebswelle des Motors ist blockiert. 5.080	Blockade entfernen
22	Quittierungsfehler	Die Anzahl der max. automatischen Quittierungen (1.182) wurde überschritten	Fehlerhistorie überprüfen und Fehler beheben
23	Externer Fehler 1	Der parametrierte Fehlereingang ist aktiv. 5.010	Externen Fehler beseitigen
23	Externer Fehler 2	Der parametrierte Fehlereingang ist aktiv. 5.010	Externen Fehler beseitigen
32	Trip IGBT	Schutz des IGBT-Moduls vor Überstrom hat ausgelöst	Kurzschluss im Motor oder Motorzuleitung / Reglereinstellungen
33	Überspannung Zwischenkreis	Die maximale Zwischenkreisspannung ist überschritten worden	Rückspeisung durch Motor im generatorischen Betrieb / Netzspannung zu hoch / Fehlerhafte Einstellung des Drehzahlreglers
34	Unterspannung Zwischenkreis	Die minimale Zwischenkreisspannung ist unterschritten worden	Netzspannung zu gering
35	Übertemperatur Motor	Motor PTC hat ausgelöst	Überlast des Motors (z.B. hohes Moment bei kleiner Drehzahl) / Umgebungstemperatur zu hoch
36	Netzunterbrechung		Eine Phase fehlt / Netzspannung unterbrochen
38	Übertemperatur IGBT-Modul	Übertemperatur IGBT-Modul	Kühlung nicht ausreichend, kleine Drehzahl und hohes Moment, Taktfrequenz zu hoch
39	Überstrom	Maximal Ausgangsstrom des Umrichters überschritten	
40	Übertemperatur FU	Innentemperatur zu hoch	Kühlung nicht ausreichend, kleine Drehzahl und hohes Moment, Taktfrequenz zu hoch
42	I^2T Motorschutzabschaltung	Der interne I2T-Motorschutz (parametrierbar) hat ausgelöst	dauerhafte Überlastung

Nr.	Fehlername	Fehlerbeschreibung	mögliche Ursache/Abhilfe
43	Erdschluss	Erdschluss einer Motorphase	Isolationsfehler
45	Motoranschluss unterbrochen	kein Motorstrom trotz Ansteuerung durch den FU	kein Motor angeschlossen
46	Motorparameter	Plausibilitätsprüfung der Motorparameter ist fehlgeschlagen	Parametersatz n.i.O.
47	Antriebsreglerparameter	Plausibilitätsprüfung der Antriebsreglerparameter ist fehlgeschlagen	Parametersatz n.i.O.
48	Typschilddaten	Es wurden keine Motordaten eingegeben.	Bitte die Motordaten entsprechend des Leistungsschildes eingeben.
49	Leistungsklassen-Begrenzung	Max. Überlast des Antriebsreglers für mehr als 60 sec überschritten.	Applikation überprüfen / Last reduzieren / Antriebsregler größer dimensionieren

Tab. 9: Fehlererkennung

7 Technische Daten

7.1 Allgemeine Daten

In diesem Kapitel finden Sie die allgemeinen technischen Daten.

Baugröße	MA				MB			MC		MD			
Empfohlene Motorleistung (4-poliger asynchr. Motor)	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Umgebungstemperatur [°C]	-25 (ohne Betauung) bis +50 (ohne Derating) *												
Netzspannung [V]	3~ 200 -10% ... 480 +10%												
Netzfrequenz [Hz]	47 bis 63												
Netzformen	TN/TT												
Netzstrom [A]	1,4	1,9	2,6	3,3	4,6	6,2	7,9	10,8	14,8	23,3	28,3	33,3	39,9
Nennstrom, eff. [I_N bei 8 kHz/400 V]	1,7	2,3	3,1	4,0	5,6	7,5	9,5	13,0	17,8	28,0	34,0	40,0	48,0
Min. Bremswiderstand [W]	100				50			50		30			
Maximale Überlast	150 % des Nennstroms für 60 sec												130%
Schaltfrequenz [kHz]	4, 8, 16, (Werkseinstellung 8)												
Drehfeldfrequenz [Hz]	0 - 400												
Schutzfunktion	Über- Unterspannung, I^2t-Begrenzung, Kurzschluss, Motor- Umrichtertemperatur, Kippschutz, Blockierschutz												
Prozessregelung	frei konfigurierbarer PID- Regler												
Abmessungen [L x B x H] mm	233 x 153 x 120				270 x 189 x 133			307x223x181		414 x 294 x 238			
Gewicht inkl. Adapterplatte [kg]	3,9				5,0			8,7		21,0			
Schutzart [IPxy]	65												
EMV	erfüllt nach DIN EN 61800-3, Klasse C2												

Tab. 10: Technische Daten (technische Änderungen vorbehalten)

* nach UL- Norm 508C siehe Kapitel 9.4!

Bezeichnung	Funktion
Digital Eingänge 1-4	- Schaltpegel Low < 5V / High > 15V - Imax(bei 24V) = 3mA - Rin = 8,6kOhm
Analog Eingänge 1, 2	- In +/- 10V oder 0 - 20mA - In 2 - 10V oder 4 - 20mA - Auflösung 10 Bit - Rin = 10kOhm
Digital Ausgänge 1, 2	- Kurzschlussfest - Imax = 20mA
Relais 1, 2	1 Wechselkontakt (NO/NC) Maximale Schaltleistung *: - bei ohmscher Last (cos φ = 1): 5 A bei ~230 V oder = 30 V - bei induktiver Last (cos φ = 0,4 und L/R = 7 ms): 2 A bei ~ 230 V oder = 30 V Maximale Ansprechzeit: 7 ms ± 0,5 ms Elektrische Lebensdauer: 100 000 Schaltspiele
Analog Ausgang 1 (Strom)	- Kurzschlussfest - I out = 0..20mA - Bürde = 500Ohm
Analog Ausgang 1 (Spannung)	- Kurzschlussfest - Uout = 0..10V - Imax = 10mA
Spannungsversorgung 24 V	- Hilfsspannung U = 24V DC - Kurzschlussfest - Imax = 100mA - externe Einspeisung der 24 V möglich
Spannungsversorgung 10 V	- Hilfsspannung U = 10V DC - Kurzschlussfest - Imax = 30mA

Tab. 11: Spezifikation der Schnittstellen

* nach UL- Norm 508C werden max. 2 A zugelassen!

8 Optionales Zubehör

In diesem Kapitel finden Sie kurze Beschreibungen zu folgendem optionalen Zubehör

– Adapterplatten

– Handbediengerät MMI inkl. Anschlusskabel RJ11 auf Stecker M12

– Bremswiderstände

8.1 Adapterplatten

8.1.1 Motor-Adapterplatten

Zu jeder INVEOR-Baugröße steht eine Standard Motor-Adapterplatte (mit integrierter Anschlussplatine) zur Verfügung. Download der 3D- Dateien (.stp) für INVEOR und Adapterplatten unter www.kostal.com/industrie.

INVEOR Baugröße	**A**	**B**	**C**
Leistung [kW]	0,55 bis 1,55	2,2 bis 4	5,5 bis 7,5
Bezeichnung	ADP MA MOT 0000 A00 000 1	ADP MB MOT 0000 A00 000 1	ADP MC MOT 0000 A00 000 1
Art.-Nr.	10023106	10026184	10025632

Die vier Bohrungen zur Befestigung der Standard-Adapterplatte auf dem Motor werden vom Kunden eingebracht. Nachfolgend finden Sie, entsprechend der verwendeten Baugröße, technische Zeichnungen, auf denen die möglichen Positionen der Bohrungen dargestellt sind.

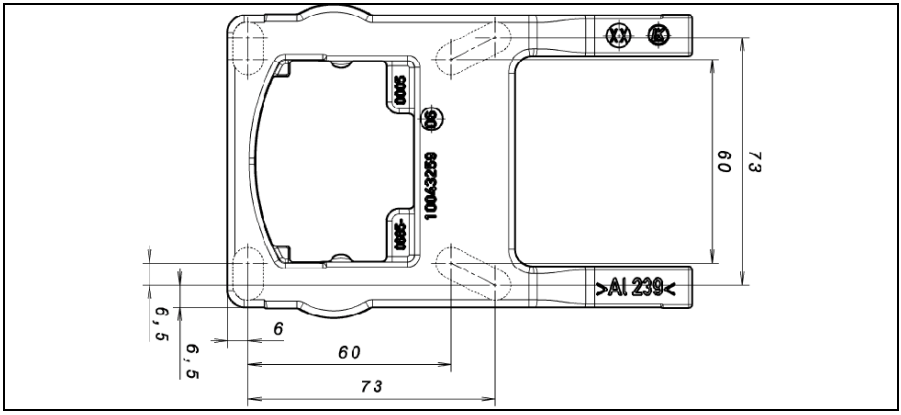


Abb. 21: Bohrbild Standard-Adapterplatte BG A

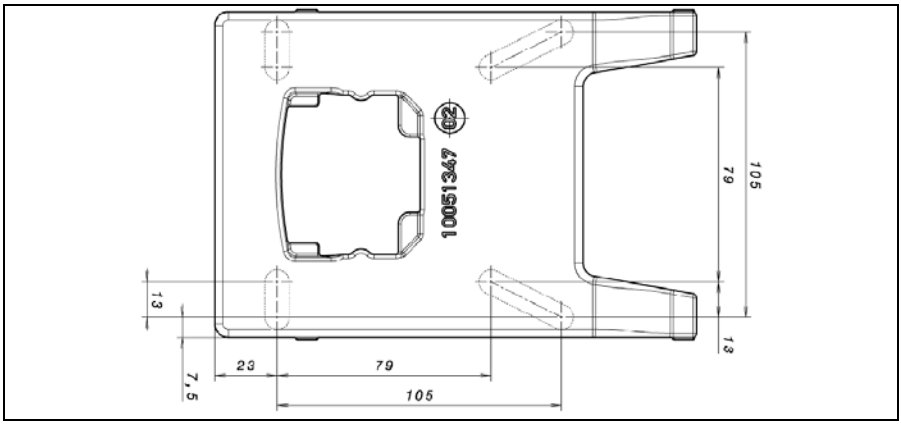


Abb. 22: Bohrbild Standard-Adapterplatte BG B

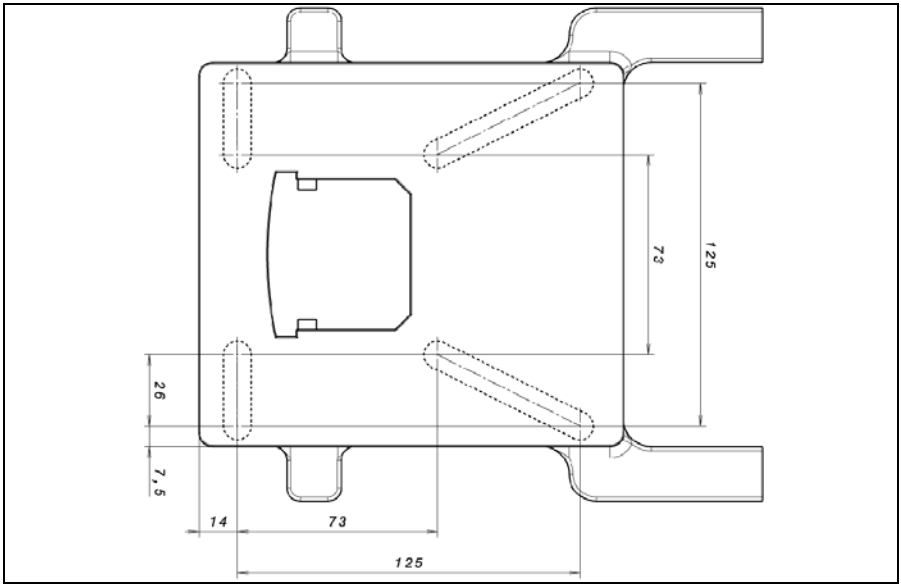


Abb. 23: Bohrbild Standard-Adapterplatte BG C

Bei der Verwendung von Zylinderkopfschrauben (vgl. DIN 912 bzw. DIN 6912) oder Flachkopfschrauben (vgl. DIN EN ISO 7380) muss das Lochbild am INVEOR-Halterahmen gemäß der entsprechenden Zeichnungen gebohrt werden. Die Bohrungsmittelpunkte müssen dabei auf den jeweiligen Mittellinien der schematisch dargestellten Langlöcher liegen.

Sollte der Halterahmen auf einem Anschlusskasten befestigt werden, der kein quadratisches Lochbild aufweist, so sind die auf der Zeichnung diagonal verlaufenden Mittellinien ausschlaggebend.

Wenn die Befestigungsbohrungen außerhalb der angegebenen Positionen gesetzt werden, so müssen zwingend Senkkopfschrauben zum Einsatz kommen, um Kollisionen beim Aufsetzen des INVEOR zu vermeiden.

Vorhandene Flachdichtungen sollten, wenn sie sich in einem einwandfreien Zustand befinden, weiter verwendet werden.

8.1.2 Motor- Adapterplatten (spezifisch)

Über die Standard Motor-Adapterplatten (mit integrierter Anschlussplatine) hinaus stehen spezifische Varianten für unterschiedliche Motorenlieferanten (auf Anfrage) zur Verfügung.

8.1.3 Wand- Adapterplatten (Standard)

Zu jeder INVEOR-Baugröße steht eine Standard Wand-Adapterplatte (mit integrierter Anschlussplatine) zur Verfügung. Download der 3D-Dateien für INVEOR und Adapterplatten unter www.kostal.com/industrie. Vier Bohrungen zur Befestigung der Adapterplatte, ebenso wie eine EMV-Verschraubung, sind schon vorhanden.

INVEOR Baugröße	**A**	**B**	**C**
Leistung [kW]	0,55 bis 1,55	2,2 bis 4	5,5 bis 7,5
Bezeichnung	ADP MA WDM 0000 A00 000 1	ADP MB WDM 0000 A00 000 1	ADP MC WDM 0000 A00 000 1
Art.-Nr.	10023107	10026185	10025932

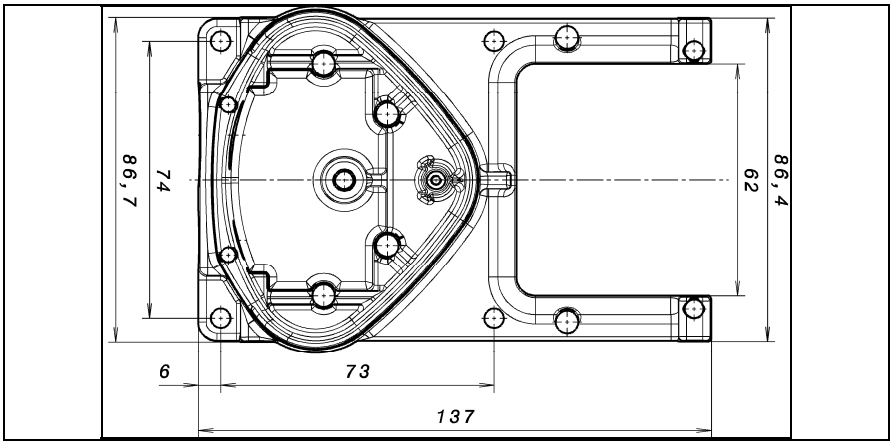


Abb. 24: Bohrbild Standard-Wand- Adapterplatte BG A

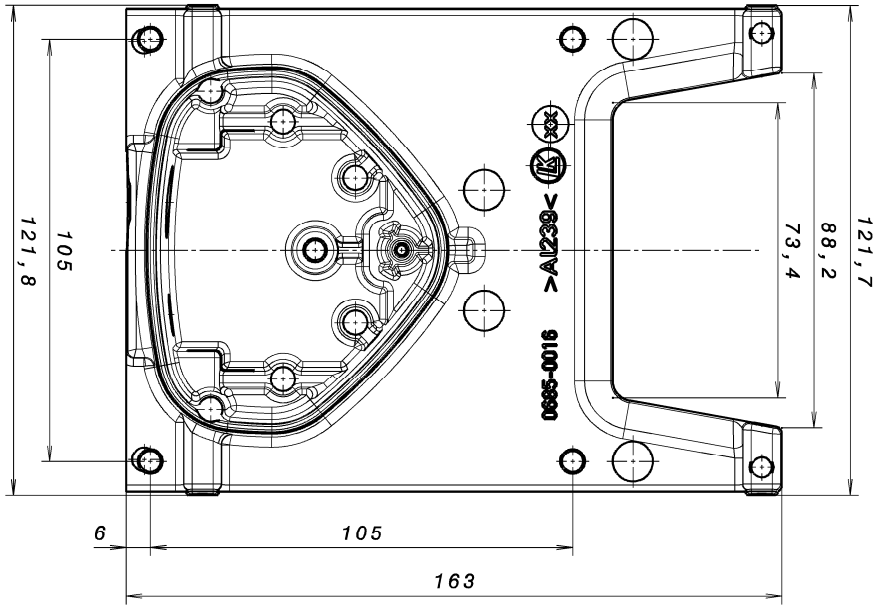


Abb. 25: Bohrbild Standard-Wand- Adapterplatte BG B

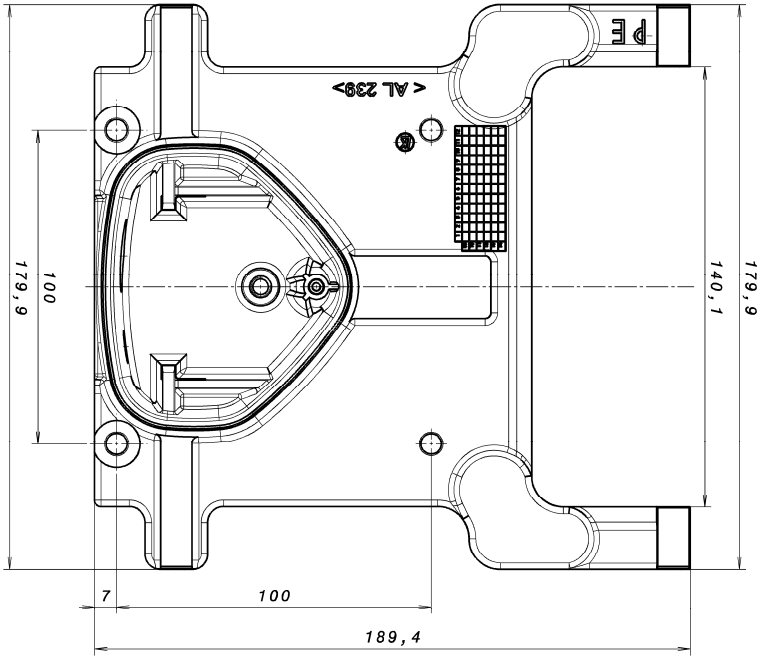


Abb. 26: Bohrbild Standard-Wand- Adapterplatte BG C

8.2 Handbediengerät MMI inkl. 3m Anschlusskabel RJ11 auf Stecker M12

Das Handbediengerät MMI (Art.-Nr. 10004768) wird an die integrierte M12 Schnittstelle des INVEOR angeschlossen. Mittels dieses Bediengerätes wird der Benutzer in die Lage versetzt, alle Parameter des INVEOR zu schreiben (programmieren) und/oder zu visualisieren. Bis zu 8 komplette Datensätze können in einem MMI abgespeichert werden und auf andere INVEOR kopiert werden. Alternativ zur kostenfreien INVEORpc-Software ist eine vollständige Inbetriebnahme möglich, externe Signale sind nicht notwendig.

8.3 PC- Kommunikationskabel USB auf Stecker M12 (Wandler RS485/RS232 integriert)

Als Alternative zum Handbediengerät MMI kann ein INVEOR auch mit Hilfe des PC-Kommunikationskabels (Art.-Nr. 10023950) und der INVEORpc-Software in Betrieb genommen werden. Die INVEORpc-Software steht für Sie auf der KOSTAL-Homepage unter www.kostal.com/industrie kostenfrei zur Verfügung.

9 Zulassungen, Normen und Richtlinien

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und zu den jeweils geltenden Normen und Zulassungen.

9.1 EMV- Grenzwertklassen

Beachten Sie bitte, dass die EMV- Grenzwertklassen nur erreicht werden, wenn die Standard-Schaltfrequenz (Taktfrequenz) von 8kHz eingehalten wird. Bei einer eventuellen Wandmontage darf die Länge der (beidseitig großflächig aufgelegten) abgeschirmten Motorkabel (max. 3 m) nicht die zulässigen Grenzen überschreiten!

Für eine EMV-gerechte Verdrahtung sind darüber hinaus beidseitig (Antriebsregler- und Motorseitig) EMV-Verschraubungen zu verwenden.

ACHTUNG!

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können!

9.2 Klassifizierung nach IEC/EN 61800-3

Für jede Umgebung der Antriebsreglerkategorie definiert die Fachgrundnorm Prüfverfahren und Schärfegrade, die einzuhalten sind.

Definition Umgebung

Erste Umgebung (Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich):

Alle "Bereiche", die direkt über einen öffentlichen Niederspannungsanschluss versorgt werden, wie:

- Wohnbereich, z. B. Häuser, Eigentumswohnungen usw.
- Einzelhandel, z. B. Geschäfte, Supermärkte
- Öffentliche Einrichtungen, z. B. Theater, Bahnhöfe
- Außenbereiche, z. B. Tankstellen und Parkplätze
- Leichtindustrie, z. B. Werkstätte, Labors, Kleinbetriebe

Zweite Umgebung (Industrie):

Industrielle Umgebung mit eigenem Versorgungsnetz, das über einen Transformator vom öffentlichen Niederspannungsnetz getrennt ist.

9.3 Normen und Richtlinien

Speziell gelten:

- die Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (Richtlinie 2004/108/EG des Rates EN 61800-3:2004)
- die Niederspannungsrichtlinie (Richtlinie 2006/95/EG des Rates EN 61800-5-1:2003)
- Produkt-Normenliste

9.4 Zulassung nach UL

Required Markings

For installation on industrial machines in accordance with the Standard for Industrial Machinery NFPA79 only

Maximum Ambient Temperature:

Electronic	Adapter	Ambient
INV MA 4 1.5	ADP MA WDM	35°C
INV MB 4 2.2	ADP MB WDM	45°C
INV MB 4 3.0	ADP MB WDM	40°C
INV MB 4 4.0	ADP MB WDM	35°C
INV MC 4 5.5	ADP MC WDM	40°C
INV MC 4 7.5	ADP MC WDM	35°C

Internal Overload Protection Operates within 60 seconds when reaching 150% of the Motor Full Load Current.

Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 5kA rms symmetrical amperes, 400 Volts maximum when protected by fuses.

Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical Code and any additional local codes.

All wiring terminals marked to indicate proper connections for the power supply, load and control circuitry.

Instruction for operator and servicing instructions on how to mount and connect the products using the intended motor connection adapter

Use 75°C copper wires only.

Connection of external motor overtemperature sensing is required.

9.5 Schnellinbetriebnahme

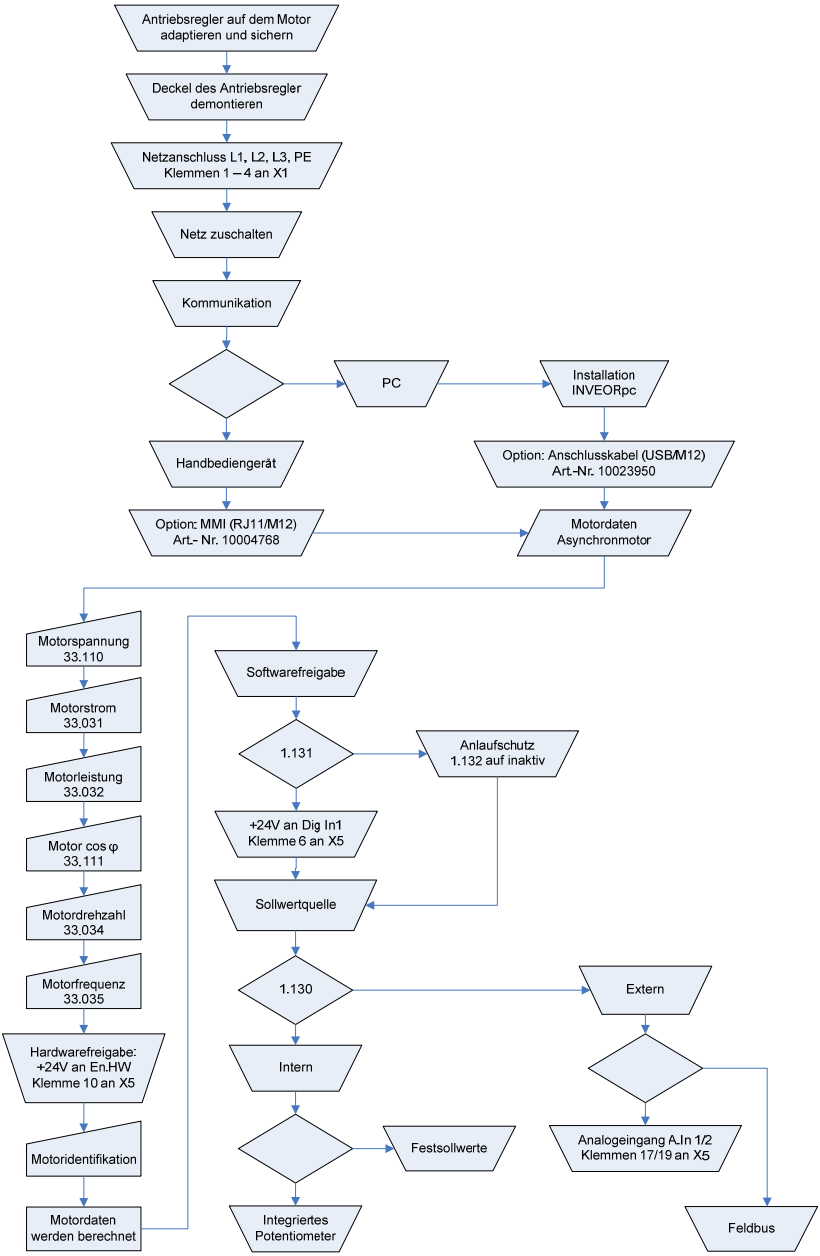


Abb. 27: Blockdiagramm Schnellinbetriebnahme

Stichwortverzeichnis

A

Analogeingang 26
Anlaufschutz 48
Anschlussquerschnitt 21
Aufstellhöhe 18
Auto-Quittierfunktion 49

B

Baugrößen 5
Bestimmungen 13
Bestimmungsgemäße Verwendung 13
Betrieb 11
Bremschopper 25
Bremswiderstand 25

C

CE- Kennzeichnung 7

D

Digitalausgang 26
Digitaleingang 26
Drehrichtung 48
Drehzahl 62, 65

E

EG-Konformitätserklärung 7
Einbaulage 19
Elektrischer Anschluss 19, 24
EMV- Verschraubungen 21
EMV-Grenzwertklassen 83
EMV-Norm 83
EMV-Verschraubungen 83
Energiesparfunktion 41
Entsorgung 12
Erdschluss-Schutz 20

F

Fehlererkennung 72, 76
Festfrequenz 42, 50
FI-Schutzschalter 10
Frequenz 26

I

I2T-Grenze 67
Impressum 2
Inbetriebnahme 10
Inbetriebnahmeschritte 38
Informationen 14
Installationshinweise 17

K

Kabelschuhe 20, 33
Kabel-Verschraubungen 18, 25
Klemmenquerschnitt 21
Kommunikation 36
Konvektion 28

L

Lagerung 9
LED-Blinkcodes 73
Lüfter 18

M

Maßzeichnungen 5
MMI 36
Montage 19, 22
Motor 16
Motor cos φ 66
Motordrehzahl 65
Motorfrequenz 65
Motorleistung 65
Motorspannung 64, 66
Motorstrom 65
Motorstromgrenze 62

N

Netzanschluss 24
Normen 84, 85

O

Optionales Zubehör 78

P
Parameter 39
Parametersatz 74
Parametrierung 6, 38
PID-Prozessregler 52

Q
Quittierfunktion 49

R
Relais 27, 60
Reparaturen 12, 72

S
Schaltfrequenz 68
Schutzart 23
Sicherheitshinweise 7
Sollwertquelle 47
Statorinduktivität 64, 66, 67
Statorwiderstand 66
Steueranschlüsse 25
Systemfehler 74

T
Technische Daten 77
Transport 9

U
Überlast 74, 75
Überspannung 74, 75
Überstrom 75
Übertemperatur 75
Umgebungsbedingungen 18
Unterspannung 74, 75

V
Verkabelungsanweisungen 21

W
Wandmontage 28
Werkseinstellung 43

Z
Zubehör 78

10075087

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH
Lange Eck 11
58099 Hagen
Deutschland
www.kostal.com/industrie

Telefon: +49 2331 8040-4800
Telefax: +49 2331 8040-4811

09.2011 – BA – DE